

HI FI Audio.Video

4'88

POSTĘPY W ELEKTRONICE POWSZECHNEGO UŻYTKU

• WYDAWNICTWO NOT X SIGMA

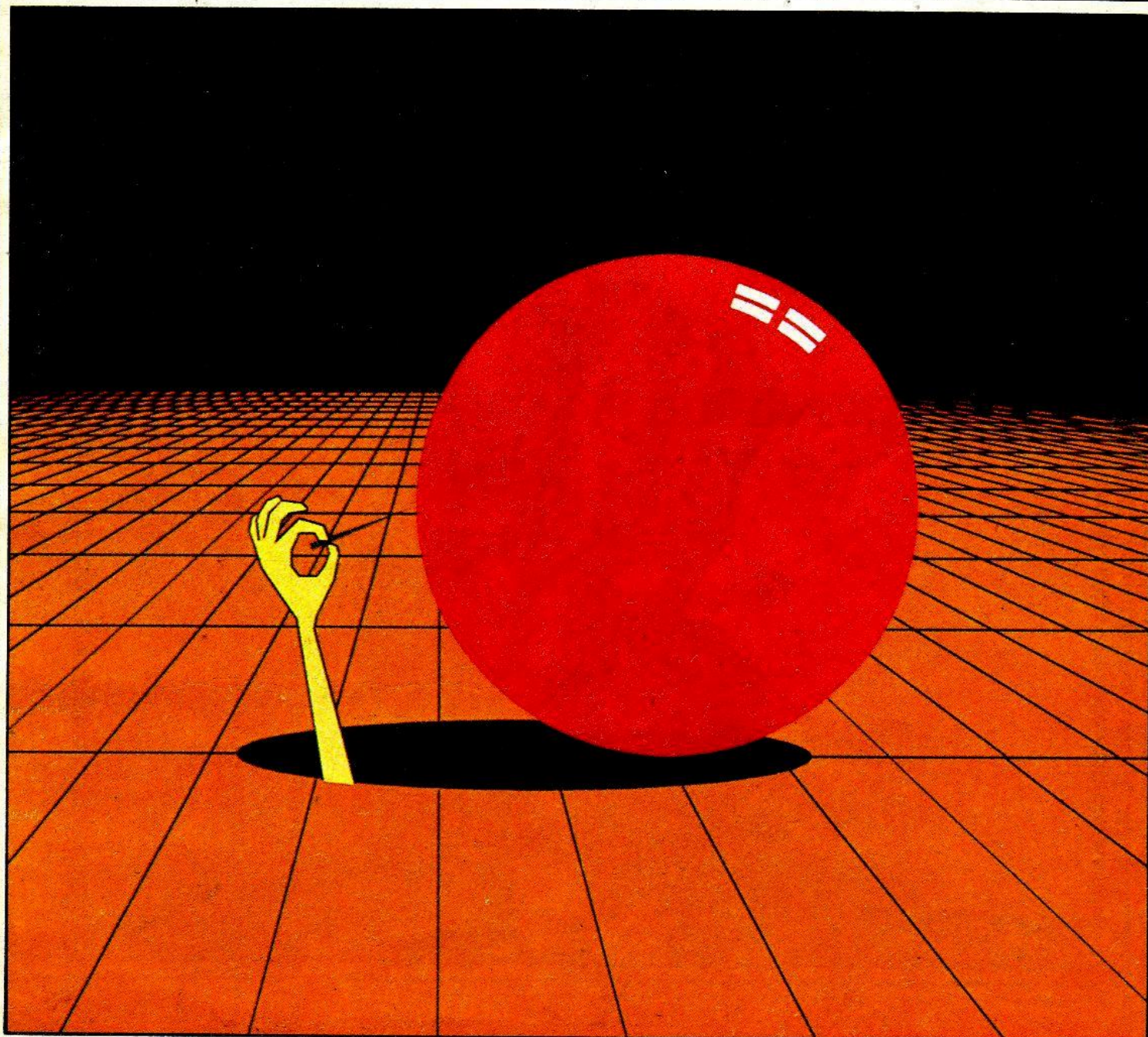
PL ISSN 0239-8435

Konwersja
HDTV
na film

AV-HOBBY
Telewizor
kolorowy

Artystyczna
grafika
komputerowa

Satelitarne
rakiety
nośne



Przygoda artysty z komputerem

Rozmowa z Andrzejem Pągowskim — artystą grafiką, inicjatorem grupy twórczej EGA działającej w przedsiębiorstwie Refleks

Dlaczego zainteresował się Pan grafiką komputerową? W jaki sposób trafił Pan do grupy EGA?

Nie tyle trafiłem do grupy EGA, co byłem jej inicjatorem i założycielem. Moja przygoda z komputerem zaczęła się od propozycji pracy w reklamie firmy Refleks. Z początku były to typowe prace reklamowe, ale w pewnym momencie złapałem bakcyła komputerowego i wspólnie z prezesem Madejskim zorganizowaliśmy pierwszy chyba w Polsce plener komputerowy, na który zaprosiłem swoich kolegów. Na tym pierwszym plenerze jak gdyby uczyliśmy się „jeździć”. Pod koniec 1987 roku odbył się drugi plener, tym razem już tylko dla pięciu twórców. Oprócz mnie wzięli w nim udział Witold Dybowski, Maciej Kałkus, Witold Popiel i Mieczysław Wasilewski. W ten sposób zawiązała się grupa EGA.

Jakiego typu sprzęt wykorzystują Panowie w pracy?

Używamy mikrokomputera IBM PC/AT z kartą EGA i drukarkami firm Citizen oraz Juki. Nigdy nie interesowały mnie szczegóły dotyczące budowy i działania tych urządzeń. Współpracuję z programistą, od którego otrzymuję pakiet możliwości graficznych. Niektóre swoje plakaty tworzę techniką monochromatyczną, otrzymuję czarno-biały wydruk i dopiero na nim ręcznie nakładam kolory. Stosuję więc

pewną technikę mieszaną, choć jednocześnie te same prace rejestruję na dyskietkach w wersji kolorowej.

Posługuje się Pan gotowymi programami graficznymi, czy też w grupie EGA tworzone jest własne oprogramowanie do tego celu?

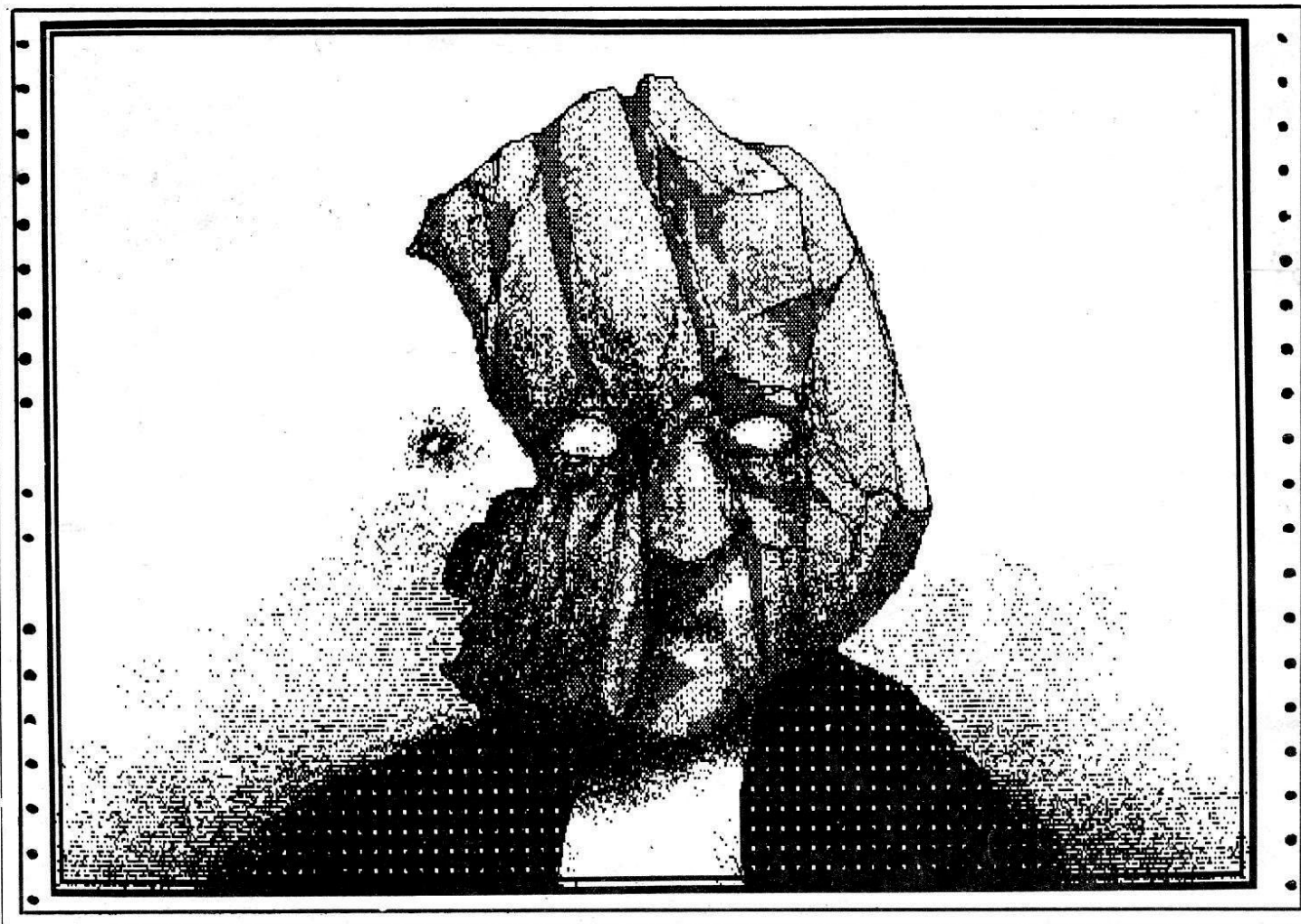
Używamy gotowych programów, np. programu *Paintbrush*. Sami natomiast tworzymy katalogi znaków, obrazów, rastrów i symboli. Każdy z nas wynalazł sobie coś własnego i stworzył własną bibliotekę, można powiedzieć — paletę.

Z grafiką komputerową wiąże się ściśle animacja obrazów. Ten rodzaj twórczości wydaje się być bardzo atrakcyjny, lecz wymaga drogiego sprzętu i oprogramowania. Czy Pańskie zainteresowania sięgają również i tej dziedziny?

Od dwóch miesięcy pracuję na Amidze, na której robię animację. Za pomocą tego sprzętu mam możliwość podłączenia magnetowidu i oferowania, np. telewizji, bezpośredniego nagrania z komputera. Nie znam się na stronie technicznej tego problemu, ponieważ jako artyście nie jest mi to potrzebne, wręcz przeciwnie, w pewnym sensie byłoby to dla mnie ograniczenie.

cd. na str. III okł.

Fot. Krzysztof Kupczyk



SPIS TREŚCI

	W SKRÓCIE	2
	PRZEMYSŁ	
	Telewizory w Chinach	6
	Produkcja CD w ZSRR	6
	Telefonia komórkowa w Chinach	9
	ZSRR zakupuje u Philipsa technolo-	
	gię produkcji półprzewodników	9
	Fińska Salora przygotowana do telewizji	
	satelitarnej bezpośredniego odbioru	11
	Ratujcie DAT	11
	Mikroelektronika do odbiorników	
	satelitarnych	18
	Wideo w Francji	18
	Wideo w Brazylii	18
	Malezja tworzy przemysł elektroniczny	18
	Bundespost zachowuje monopol	26
	Europejski system przywoławczy	26
	Thomson — koniem trojańskim w USA	26
	Pojazdowe urządzenie do łączności	
	satelitarnej	26
	Sieć telefoniczna bezprzewodowa	30
	Indonezja zamierza wybudować	
	własną wyrzutnię rakiętową	31
	Zapotrzebowanie Europy	
	na półprzewodniki	32
	SYSTEMY, UKŁADY	
	Polaryzacja fal elektromagne-	
	tycznych	4
	NOWA TECHNIKA	
	Konwersja obrazu HDTV	
	na film	7
	Audiowizualne złącze uniwersalne	10
	TECHNIKA CYFROWA	
	DLA WSZYSTKICH	
	Artystyczna grafika	
	i animacja komputerowa	12
	Grafika komputerowa dla amatorów	19
	Przygoda artysty z komputerem	okł. II
	HOBBY	
	Blok sygnałowy odbiornika	
	telewizji kolorowej (I)	14
	PODZESPOŁY, APLIKACJE	
	Obraz w obrazie	21
	O ELEKTRONICE	
	PRZYSTĘPNE	
	Modulacja i demodulacja (3)	22
	TELEWIZJA SATELITARNA	
	Rakiety nośne	27
	PROSTO ZE ŚWIATA	
	Elektronika i polityka	31
	MIKROŚŁOWNIK	32

GRAFIKA KOMPUTEROWA I TELEWIZJA

Mariaż ten jest jednym z przejawów wciąż niesłabnącej ekspansji techniki cyfrowej w dziedzinie esp. W wyniku upowszechnienia cyfrowych systemów rejestracji obrazu i dźwięku powstały komputerowe systemy przetwarzania zapisanych w ten sposób informacji. Część tych systemów, przeznaczonych np. do korekcji błędów lub filtracji sygnału, służy polepszeniu jakości obrazu i dźwięku do poziomu nie-



osiągalnego za pomocą układów analogowych. Ten nurt cyfryzacji obrazu i dźwięku można określić jako dążenie do technicznej perfekcji przekazu audiowizualnego.

Jednocześnie z tym zjawiskiem obserwuje się coraz szersze wykorzystanie komputerów do syntezy i przetwarzania obrazów i dźwięku. Urządzenie cyfrowe przestaje zatem służyć tylko wierności przekazu, którego źródłem jest materiał zarejestrowany za pomocą kamery lub mikrofonu. Przeciwnie, często jedynym czynnikiem sprawczym jest fantazja operatora awansującego do rangi twórcy — artyści plastyka lub kompozytora. Grafika komputerowa, animacja komputerowa i przetwarzanie obrazów, to najważniejsze terminy określające nowe dziedziny twórczości komputerowej. Ze względu na wysokie koszty, produkcja tego rodzaju ma najczęściej charakter komercyjny i jest wykorzystywana przez agencje reklamowe, studia telewizyjne i film.

Według specjalistów z firmy Dataquest (USA), łączne obroty światowego rynku produktów grafiki komputerowej (CG) powinny osiągnąć w roku 1990 sumę 20 mld dolarów. Nie powinno to dziwić, zważywszy, że na Zachodzie już obecnie duża część grafiki użytkowej, poczynając od projektu znaku firmowego, wizytówki, plakatu reklamowego, czołówki programu telewizyjnego, a skończywszy na filmach edukacyjnych, reklamowych, bajkach dla dzieci itp. jest realizowana za pomocą komputera. Postęp w zakresie sprzętu i oprogramowania systemów CG jest niewiarygodnie szybki. Główne firmy eksploatują systemy CG średnio przez dwa lata — po tym okresie stają się one przestarzałe. W organizacji rynku CG uczestniczą liczne organizacje, czasopisma, targi i kongresy, z których najbardziej prestiżowe znaczenie mają dwa kongresy organizowane corocznie w USA: NCGA (National Computer Graphics Association) i SIGGRAPH (Special Interest Group on Computer Graphics).

Również w Polsce pojawiają się pierwsze systemy CG oferowane przez liczne firmy komputerowe. Wskutek skromnych możliwości finansowych polskiego nabywcy są to jednak prawie wyłącznie systemy wykorzystujące popularny sprzęt PC i nadające się do zastosowań profesjonalnych w ograniczonym zakresie.

Zainteresowanie polskich twórców grafiką komputerową, w tym również grafiką wykorzystującą zaawansowane systemy CG i CA ciągle rośnie. Przykłady ich prac można było obejrzeć na wystawie w Muzeum ASP w Warszawie (marzec '87) i na wystawie prac grupy EGA eksponowanej z Zachęcie w kwietniu 1988 roku.

Użycie komputerów w systemach CG pociąga za sobą wiele interesujących problemów. Pozostawiając ogólnie traktowaną tematykę komputerową kompetentnym redakcjom pragniemy zaprezentować Czytelnikom AV problematykę związaną z zastosowaniem grafiki komputerowej w działalności artystycznej zwłaszcza w telewizji.

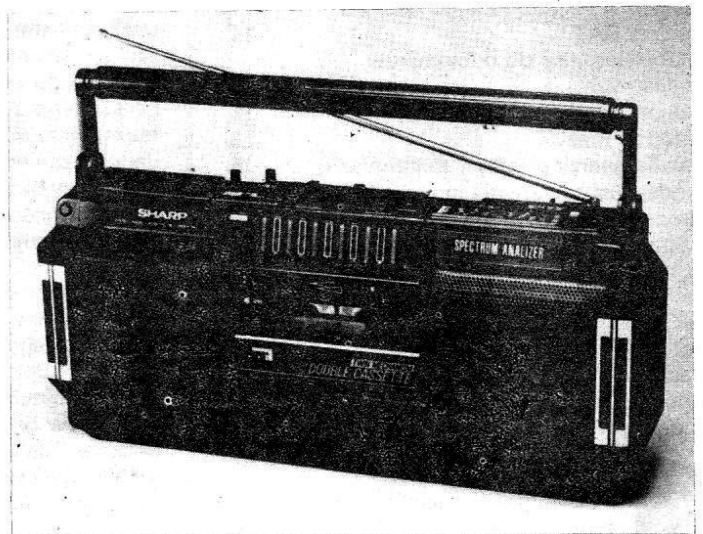
Ryszard Pelka

● **Kolejna próba telewizji trójwymiarowej.** Najbardziej zaawansowany obecnie system telewizji trójwymiarowej, który znalazł odbiorców w Japonii i jest produktem firmy Sharp i JVC, polega na synchronicznym odtwarzaniu na jednym ekranie dwóch obrazów (lewego i prawego oka) nagranych na dwóch taśmach wideo. Aby uchwycić efekt trójwymiarowości widz musi nosić dwukolorowe okulary celofanowe, jak to od kilku dziesięcioleci stosowane jest w kinach eksperymentalnych. Prace nad telewizją trójwymiarową w Europie i USA idą w kierunku zastąpienia w okularach szybki celofanowej warstwą ciekłych kryształów. Tymczasem amerykańska firma Space Robot Technologies opracowała okulary, w których w miejsce szkieł zastosowano ekrany z ciekłych kryształów, dzięki temu niepotrzebny jest w ogóle ekran telewizyjny. Według koncepcji SRT film trójwymiarowy (z nagraniem podwójnym obrazem), traktowany jako źródło obrazu, jest przetwarzany na sygnał telewizyjny, kodowany a następnie rejestrowany na taśmie magnetycznej. Do rejestracji i odtwarzania nadaje się każdy rodzaj magnetowidu. Należy go jednak wyposażać w układ dekodujący i układ transmitujący obydwa zdekodowane sygnały do poszczególnych ekranów wbudowanych w okulary. Opracowany prototyp urządzenia odtwarza obraz czarno-biały. Wersja kolorowa jest w przygotowywaniu. Dyrektor SRT podał do wiadomości, że szereg japońskich producentów magnetowidów ubiega się o licencję na produkcję nowego urządzenia.

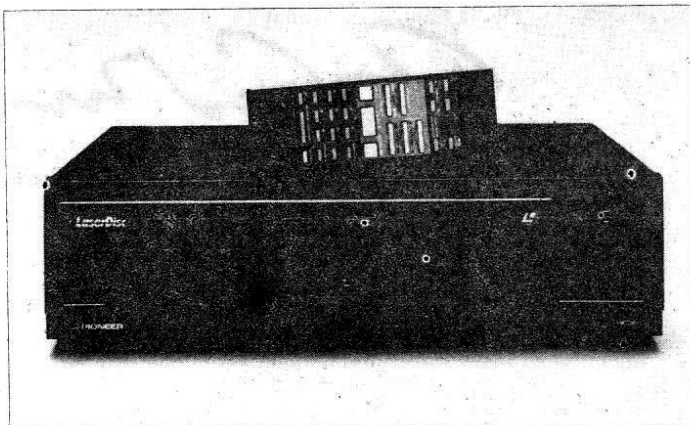
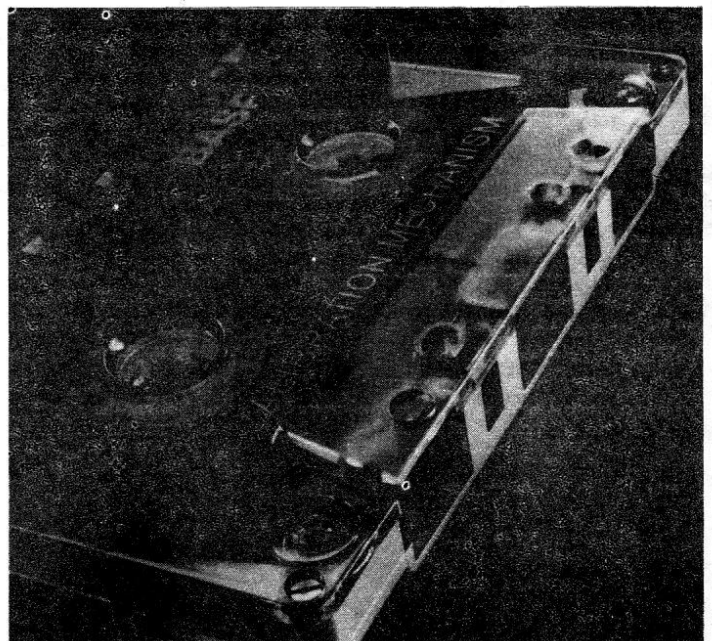
● **Komputerowe obrazy w Warszawie.** Jest to pierwsza wystawa obrazów wykonanych przez artystów plastyków za pomocą grafiki komputerowej, zorganizowana w Polsce jako impreza dla szerokiej publiczności. Wystawili na niej swą twórczość trzej plastycy: Duszek, Wróblewski i Kovacs. Organizatorami wystawy były: Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie oraz Akademia Sztuk Pięknych i Projektowania stanu Illinois (USA). Udział tej drugiej uczelni oznacza, że nasi plastycy korzystali w swej pracy z komputerów amerykańskich, co dało im szansę współuczestniczenia w tym kierunku malarstwa na równi z artystami państw wysoko-uzprzemysłowionych.

● **Pierwszy odtwarzacz CD-Video w Europie.** Jest nim urządzenie firmy Pioneer do odczytu laserowego płyt kompaktowych fonicznych i wizyjnych (fono- i wideodysków), typ CLD-1050 (fot.), przystosowane do standardu telewizyjnego PAL. Można na nim odtwarzać 4 rodzaje płyt kompaktowych z dźwiękiem cyfrowym (CD Audio o śr. 12 cm, srebrne; CD Video, 12 cm, złote, 6 min obrazu, 20 min muzyki; CD Video, 20 cm, 2 x 20 min obrazu z towarzyszącym dźwiękiem; Wideodysk, 30 cm, 2 x 60 min obrazu z towarzyszącym dźwiękiem) oraz płyty „laservision”, dawnego rodzaju, z dźwiękiem analogowym hifi. Wszystkie funkcje urządzenia w liczbie 16 są kontrolowane za pomocą zdalnego sterowania. Odtwarzacz jest wyposażony w urządzenie do redukcji szumów systemu CX. Do wyprowadzenia służą trzy rodzaje łączówek: w.cz. do połączenia z gniazdem antenowym telewizora (kanał 32...40, dostrojony), SCART (Peritel), lub łączówki oddzielne do sygnału wizyjnego (BNC) i do sygnału fonicznego (CINCH) w celu połączenia odtwarzacza z zestawem hifi.

● **Urodzaj na bliźniaki.** Umieszczanie dwóch mechanizmów magnetofonowych w jednym urządzeniu stało się od dawna uznany komfort. Wykonanie wspólnego mechanizmu dla dwóch kaset napędzanych przez ten sam wałek jest pomysłem nowym, zastosowanym po raz pierwszy w radiomagnetofonach przenośnych firmy Sharp. Dzięki wspólnemu wałkowi napędowemu jakość kopiowania wzrasta w sposób oczywisty, zaś dzięki umieszczeniu kaset jednej za drugą konstrukcja urządzenia staje się bardziej zwarta. W efekcie pozostaje więcej miejsca na głośniki i tym samym na poprawę jakości odtwarzania muzyki. W modelu WQ-T252H (fot.) zmieściły się: 4-zakresowy tuner, korektor graficzny, podwójny magnetofon z układem automatycznego wyszukiwania nagrań oraz wzmacniacz mocy sterujący dwoma dwudrożnymi zestawami głośnikowymi.



● **Wzorzec kasety CC.** Firma BASF sprzedaje kasety, które są wzorcem odniesienia w zakresie mechaniki przewijania. Kaseeta ta jest jednym z najbardziej precyzyjnych mechanizmów na świecie; dokładność jej wykonania wynosi 5 tysięcznych milimetra. Kaseeta kosztuje około 1000 dol., przy czym producent twierdzi, że w cenę tę nie są wliczone nakłady poniesione na badania i rozwój, a tylko koszty wytworzenia kasety. Jest ona przeznaczona oczywiście wyłącznie dla producentów kaset (obudów), którzy chcą zapewnić dzięki precyzyjnej kontroli wysoką jakość swoich wyrobów.



● **Nowa technika kompresji sygnału mowy.** Firma Newbridge Networks specjalizująca się w multiplexerach wdrożyła jako pierwsza w świecie technikę kompresji mowy używając tzw. kodu kwantyzacji wektorowej (ang. VQC — *Vector quantisation coding*). Prace nad kodami VQC są prowadzone w wielu laboratoriach, m.in. w NTT w Japonii i w Bell Labs w USA. Oczekuje się, że VQC zostanie przyjęty jako standard CCITT, organizacji, która studiuje obecnie propozycje standaryzacyjne w zakresie kodowania mowy o przepływności 16 kb/s. Firma Newbridge wykorzystuje systemy o przepływności zarówno 16 kb/s jak i 32 kb/s. Istniejący obecnie standard CCITT, o nazwie APPCM, o przepływności 32 kb/s, pracuje na konwencjonalnej zasadzie pobierania kolejnych próbek. W technice VQC tworzone są natomiast wektory obliczane na podstawie pewnej liczby (np. czterech) próbek sygnału mowy, a następnie kodowane i przesyłane w postaci bloku. Przy przepływności 16 kb/s każda próbka standardu APPCM może być wyrażona w technice VQC za pomocą tylko 2 bitów. Twórcy nowego kodu twierdzą, że kod VQC — 16 kb/s zapewnia lepszą jakość przesłanej mowy niż APPCM z którąkolwiek z dwóch przepływności (16 kb/s i 32 kb/s). Inna firma, Entropic Speech, opracowała metodę kompresji umożliwiającą przesyłanie sygnałów mowy przy bardzo małej przepływności sieci, równej 2,4 kb/s lub 4,8 kb/s. Główną innowacją tej metody jest ruchoma długość ramek, dostosowana elastycznie do rodzaju otrzymywanych próbek sygnału mowy. Jest to tzw. metoda z predykcją liniową. Dzięki nowo opracowanym metodom predykcja liniowa, która dotąd — ze względu na koszt — mogła być używana tylko w sieciach wojskowych lub służb bezpieczeństwa, po raz pierwszy stała się dostępną do powszechnego zastosowania. Na przykład, od maja 1987 r. tej metody kompresji mowy używa Chase Manhattan Bank w Hong Kongu w swojej prywatnej sieci międzynarodowej.

● **Jeszcze jeden stopień swobody bez utraty łączności telefonicznej ze światem zapewnił posiadaczom telefonu komórkowego przemysł elektroniczny.** W zachodnioniemieckiej firmie Magnat Auto-Hifi opracowano przystawkę bezprzewodową w formie radiotelefonu, która utrzymuje kontakt dwustronny na odległość do 300 m z aparatem telefonicznym zainstalowanym w samochodzie. Jest to wynalazek bardzo pożyteczny dla lekarzy, dziennikarzy czy ludzi interesu. Urządzenie składa się z trzech części: interfejsu, zasilacza z zegarem i części przenośnej, która ma zaledwie 20 cm długości (fot.). Klawiatura przystawki jest niemal identyczna jak samochodowego telefonu komórkowego. Okres eksploatacji ogniwa po naładowaniu wynosi 12 h (oczekiwanie) lub 4 h (rozmowy). Własny zasilacz do ładowania ogniwa umożliwia dowolne przedłużenie czasu eksploatacji. Łączność uzyskuje się na częstotliwościach 914...959 MHz, w jednym z 40 kanałów ustawionych z rastrem co 25 kHz. Wybranie numeru korespondenta może również nastąpić głosem poprzez wbudowany komputer analizy mowy. Aby części ruchomej nie wykorzystywać do zabawy, można ją zablokować za pomocą znanego właścicielowi kodu bezpieczeństwa.



Źródłem informacji do AV-w skrócie i AV-przemysł są nadesłane do redakcji materiały firmowe i czasopisma. Wyboru dokonał J.A.

● **Wideofon w Japonii.** Japońskie ministerstwo P i T zmierzając do promowania rozwoju wideotelefonii w swoim kraju, zwróciło się do dwóch miejscowych producentów, NTT i KDD, z postulatem uzgodnienia różnic w opracowanych przez obie firmy systemach. Brak takiego uzgodnienia hamuje start tej nowej służby łączności. NTT rozpoczęła już w kwietniu 1987 r. pierwsze próby swojego systemu w Tokio i zamierza wystartować z jego regularną eksploatacją w 1988 r. System NTT był opracowany łącznie z firmami NEC i Fujitsu. KDD, która do współpracy wciągnęła firmy Mitsubishi i Oki, postanowiła wkroczyć na rynek wideotelefonii również w 1988 r. Co więcej, KDD zgłosiła swój system do CCITT z propozycją zatwierdzenia go jako międzynarodowego standardu oraz pozyskała dla swojej koncepcji dwóch dalszych producentów: Toshiba i Matsushitę.

● **Elektroniczna identyfikacja odcisków palców.** Odciski palców znalezione na miejscu popełnienia przestępstwa mogą skutecznie przyczynić się do identyfikacji sprawcy, jednakże czas, jaki jest potrzebny do porównania znalezionych odcisków z tymi, które znajdują się w kartotekach jest często dyskwalifikująco długi. W Kalifornii opracowano elektroniczne urządzenie identyfikacyjne, które ten okres skraca radykalnie. Zdjęcie odcisków zrobione przez policję jest w pierwszej kolejności elektronicznie poprawiane w celu uzyskania wyraźniejszego obrazu, a następnie przetwarzane na cyfrowy sygnał elektroniczny. Sygnał ten jest przesyłany za pomocą modemu przez sieć telefoniczną do centralnej kartoteki odcisków zapisanych w pamięci cyfrowej. W stanie Kalifornia 58 komisariatów wyposażono w terminale tego typu.

● **Kasety do sprzętu spacerowego.** Rynek kaset magnetofonowych ożywiają od czasu do czasu nowe pomysły. Firma TDK wypuściła 2 kasety w serii nazwanej **Limited Edition**, które już zewnętrznie różnią się od dotychczasowych. „Nie mają rogów ani kantów i są tak cienkie i odporne, że można je nosić w kieszeniach obcisłych dzinsów bez obawy o pęknięcie czy dokuczliwy ucisk” (fot.). W serii tej znajdujemy dwa rodzaje taśmy: typu I (normalna) o oznaczeniu AR i typu II (chromowa) o oznaczeniu SA. Taśma SA tej firmy jest znana już od pewnego czasu, natomiast taśma AR charakteryzuje się poprawą odtwarzania w zakresie basów i tonów średnich, dużą dynamiką i małym szumem modulacyjnym. Te właściwości osiągnięto dzięki użyciu nowej warstwy magnetycznej z tlenkami żelaza gamma. Również mechanizm obu kaset został usprawniony w kierunku zmniejszenia wpływu drżeń silnika napędowego na ruch taśmy. Użyto nowego, tłumiącego rezonanse materiału na obudowę kaset.



Dopasowanie polaryzacyjne anten warunkiem dobrego odbioru telewizji satelitarnej!

POLARYZACJA FAL ELEKTROMAGNETYCZNYCH

Zjawisko polegające na uporządkowaniu kierunków drgań fali poprzecznej nazywa się polaryzacją fali; w fali niespolaryzowanej drgania powstają z równym prawdopodobieństwem we wszystkich kierunkach prostopadłych do kierunku jej propagacji.

Fala płaska

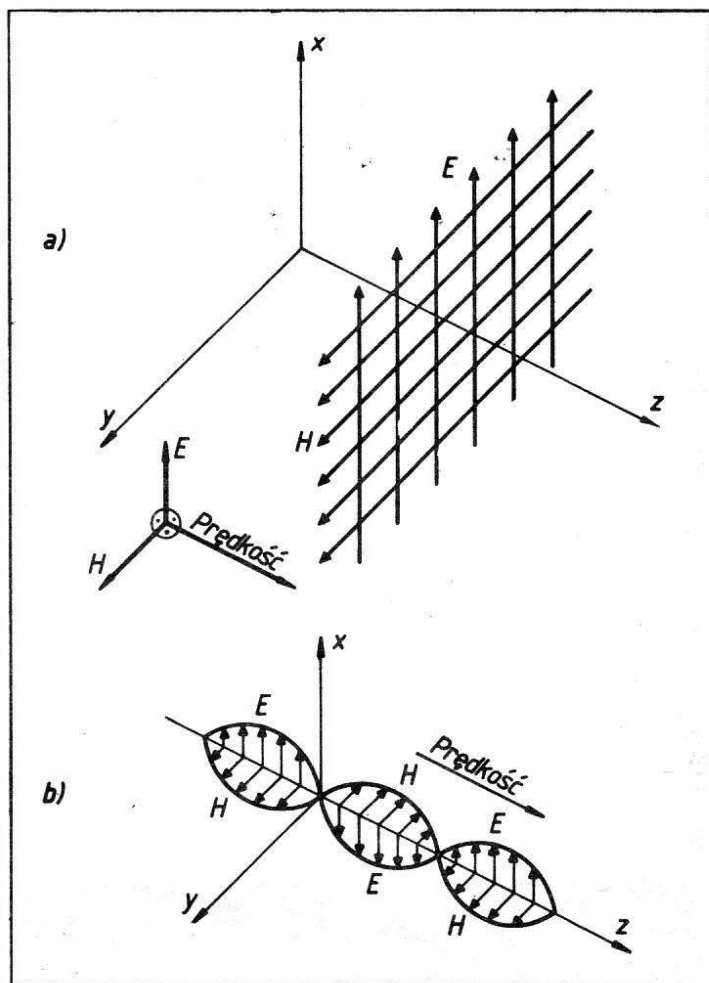
Słońce promieniuje światło we wszystkich kierunkach, rozchodzi się ono jako fala kulista. Część energii świetlnej, docierającą do powierzchni Ziemi, można zaobserwować i poddać pomiarom laboratoryjnym. Tę dochodzącą do nas część fali świetlnej można uważać za falę płaską, obszar obserwacji jest bowiem ograniczony stosunkowo małymi rozmiarami laboratorium (a co najwyżej — rozmiarami Ziemi) i dlatego możemy obserwować jedynie bardzo małą część całej fali kulistej. Podobnie jak ocean wydaje się płaski obserwatorowi, który stojąc nisko nie jest w stanie objąć wzrokiem większej jego powierzchni, tak samo fala kulista dla obserwatora badającego małą jej część wydaje się falą płaską.

To samo odnosi się do fal radiowych. Jeśli rozpatrywać falę od strony anteny nadawczej, to fala jest promieniowana we wszystkich kierunkach (jak wiadomo, przestrzenny rozkład jej promieniowania, czyli charakterystyka promieniowania anteny, ma doniosłe znaczenie praktyczne). Rozpatrywana natomiast od strony anteny odbiorczej, fala przychodząca ze stacji oddalonych o wiele kilometrów jest, praktycznie biorąc, falą płaską (pomijamy tutaj możliwe komplikacje wywołane wpływem odbić od przeszkód terenowych, jonosfery itp.).

Każda fala elektromagnetyczna ma dwie składowe: elektryczną i magnetyczną, które razem się poruszają. Składową elektryczną reprezentuje wektor natężenia pola elektrycznego E , składową magnetyczną — wektor natężenia pola magnetycznego H . Przy opisie zjawisk elektromagnetycznych wygodnie jest traktować rozdzielnie pole elektryczne i pole magnetyczne, należy jednak pamiętać, że fizycznie są to wielkości nierozdzielne, tworzące jedną falę elektromagnetyczną.

Rozpatrzmy prosty przypadek fali płaskiej uwidoczniony w przekroju na rys. 1a. Jej wektory elektryczny E i magnetyczny H są wzajemnie prostopadłe i leżą w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny xy . Są one także prostopadłe do kierunku rozchodzenia się fali (fala poprzeczna). Fala rozchodzi się z lewa na prawo w kierunku osi z ; wypełnia ona cały obszar przedstawiony na rys. 1a, choć uwidoczniono tam tylko jeden jej przekrój. Na całej płaszczyźnie przedstawionej na rysunku, pola E i H są równomierne. Jeśli wyobrazilibyśmy sobie, że płaszczyzna rysunku jest unieruchomiona w przestrzeni, to wektory E i H w tej płaszczyźnie ulegałyby ciągłej zmianie w czasie. Jeśli natomiast wyobrazilibyśmy sobie, że płaszczyzna ta porusza się wzdłuż osi z z prędkością światła, to wektory E i H w tej płaszczyźnie byłyby niezmiennicze w czasie. To stanowi istotną cechę fali płaskiej.

Rysunek 1b jest graficznym obrazem fali sinusoidalnej, poruszającej się w kierunku dodatnich wartości osi z . Pokazano tu wektory E i H , przy czym strzałki przedstawiają natężenie pola elektrycznego i magnetycznego w całej płaszczyźnie przechodzącej przez daną strzałkę. Długość strzałki określa natężenie pola. Pola zmieniają się

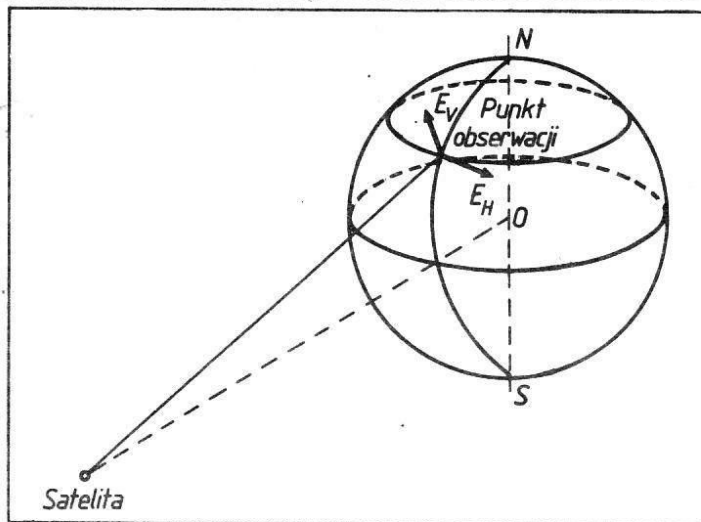


Rys. 1. Fala płaska: rozkład pola elektrycznego E i magnetycznego H w wybranej płaszczyźnie (a), oba pola na całej płaszczyźnie są równomierne i wzajemnie prostopadłe; obraz graficzny fali sinusoidalnej (b)

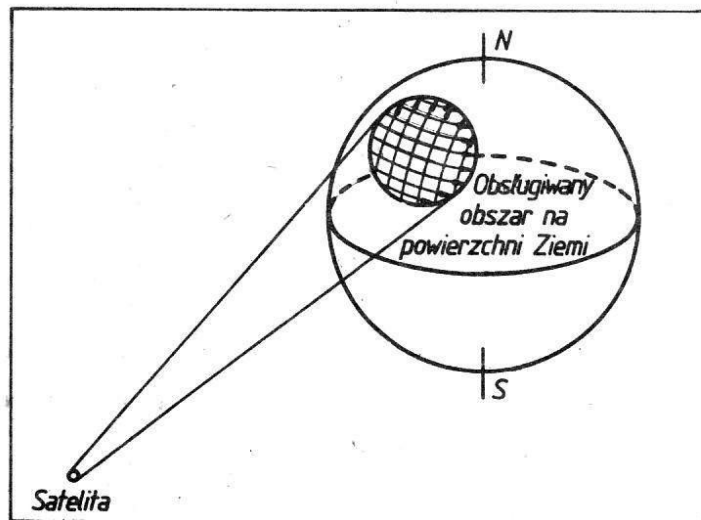
sinusoidalnie wzdłuż osi z . Jeśli zaś weźmie się pod uwagę, że cały ciąg fal porusza się wzdłuż osi z , to stanie się jasne, że w każdym punkcie pole elektryczne i pole magnetyczne zmieniają się w czasie sinusoidalnie.

Polaryzacja

Rozpatrywana fala płaska jest jednocześnie falą spolaryzowaną. Falą spolaryzowaną nazywamy taką falę, w której kierunek drgań jest uporządkowany; w fali niespolaryzowanej natomiast drgania powstają z równym prawdopodobieństwem we wszystkich kierunkach prostopadłych do kierunku propagacji fali. Kierunek polaryzacji wyznacza wektor pola elektrycznego. W przypadku fali pokazanej na rys. 1 wektor pola elektrycznego oscylując w ruchu fali pozostaje stale równoległy do osi x . O takiej fali mówimy, że jest liniowo

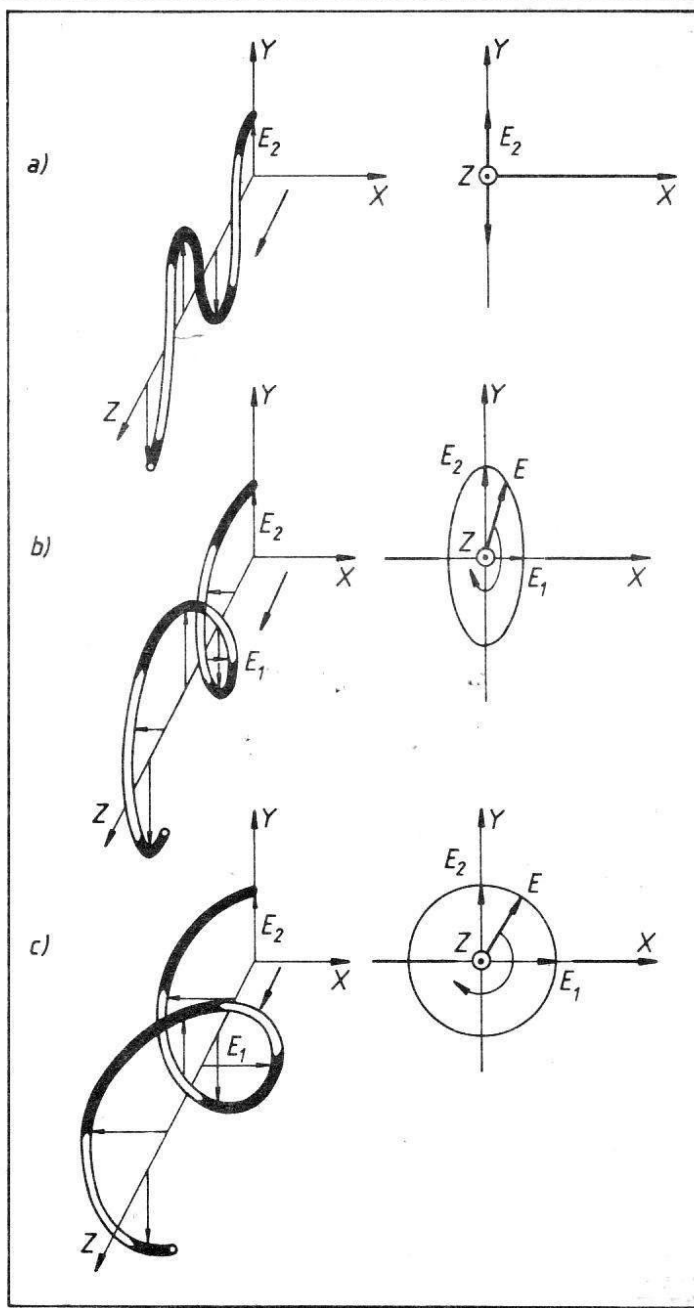


Rys. 2. Określenie polaryzacji pionowej i poziomej w przypadku źródła umieszczonego na satelicie: z polaryzacją pionową mamy do czynienia wówczas, gdy wektor pola elektrycznego leży w płaszczyźnie południka przechodzącego przez punkt obserwacji; z polaryzacją poziomą — wówczas, gdy wektor pola elektrycznego leży w płaszczyźnie równoleżnika przechodzącego przez punkt obserwacji. Jeśli długość geograficzna punktu obserwacji i punktu podsatelitarnego są różne, to wektory E_v i E_h są odchylone odpowiednio od płaszczyzny południkowej i płaszczyzny równoleżnikowej; nazwy polaryzacji zostają jednak zachowane



Rys. 3. W telekomunikacji satelitarnej wykorzystuje się polaryzacje ortogonalne w celu zwiększenia skuteczności wykorzystania widma elektromagnetycznego. Stosując ortogonalne polaryzacje liniowe — jak to pokazano na rysunku — można w tym samym kanale częstotliwościowym przekazywać dwie niezależne informacje (np. dwa różne programy telewizyjne)

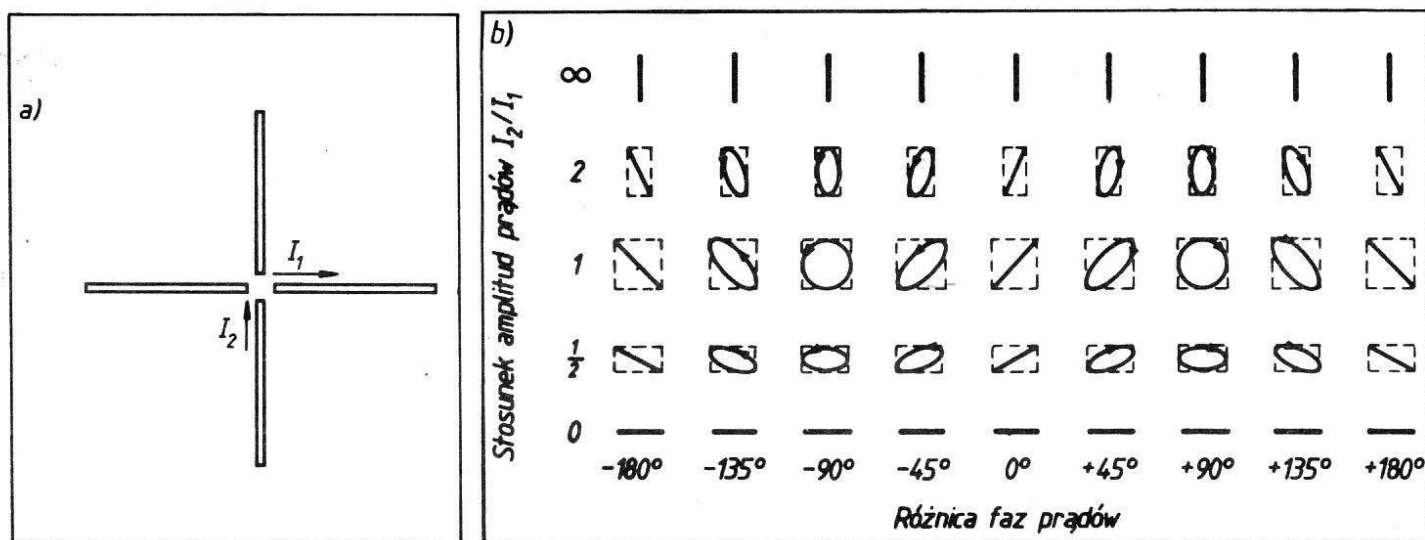
spolaryzowana. W rozpatrywanym przypadku jest to fala spolaryzowana pionowo. O polaryzacji fali decyduje głównie antena nadawcza. Tak więc dipol umieszczony pionowo nad powierzchnią Ziemi promieniuje falę spolaryzowaną pionowo, dipol umieszczony poziomo nad powierzchnią Ziemi promieniuje falę spolaryzowaną poziomo. W przypadku anteny umieszczonej poza Ziemią (antena na satelicie) z polaryzacją pionową mamy do czynienia wówczas, gdy wektor pola elektrycznego leży w płaszczyźnie południka przechodzącego przez punkt obserwacji, z polaryzacją poziomą — wówczas, gdy wektor pola elektrycznego leży w płaszczyźnie równoleżnika przechodzącego przez punkt obserwacji. Spełnienie podanych warunków jest możliwe tylko wtedy, gdy punkt obserwacji (odbioru) i punkt podsatelitarny (satelita geostacjonarny) leżą na tym samym południku (rys. 2). W praktyce zachowuje się nazwy polaryzacji pionowej i poziomej również wówczas, gdy wektor E nie leży dokładnie w płaszczyźnie południkowej lub równoleżnikowej, co ma miejsce w przypadku punktów obserwacji mających długość geograficzną różną od długości geograficznej punktu podsatelitarnego. Ta odchyłka musi być uwzględniona przy ustawianiu promiennika



Rys. 4. Polaryzacja liniowa (a), eliptyczna (b) i kołowa (c)

anteny odbiorczej. Ortogonalne polaryzacje liniowe (pionową i poziomą) stosuje się w satelitach telekomunikacyjnych. Dzięki temu można dwukrotnie zwiększyć liczbę kanałów w ustalonym pasmie częstotliwości (rys. 3).

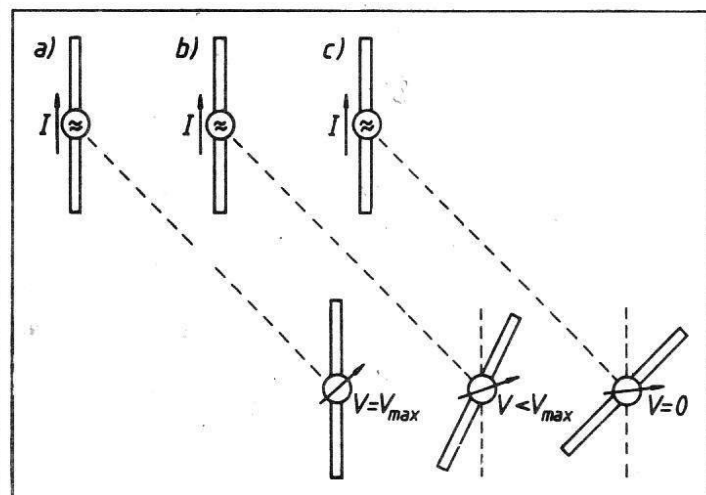
Polaryzacja liniowa (rys. 4a) jest szczególnym przypadkiem polaryzacji eliptycznej. Rozpatrzmy dwie fale o tej samej długości, spolaryzowane liniowo i rozchodzące się w tym samym kierunku, których wektory pola elektrycznego E_1 i E_2 są wzajemnie prostopadłe. W ogólnym przypadku natężenia pól obu fal mogą być różne, a także drgania nie muszą powstawać współfazowo. W takim przypadku koniec wektora pola elektrycznego opisuje w przestrzeni eliptyczną linię śrubową (rys. 4b). Mówimy wówczas o fali spolaryzowanej eliptycznie. W szczególnym przypadku, gdy natężenia obu fal są jednakowe, a różnica faz wynosi 90° , koniec wektora pola elektrycznego opisuje kołową linię śrubową (rys. 4c). Mamy wówczas do czynienia z falą o polaryzacji kołowej. W zależności od kierunku wirowania wektora pola elektrycznego mówimy o lewo- lub prawoskrętnej polaryzacji kołowej, przy czym odnosi się to do obserwatora widzącego falę przychodzącą. Falę spolaryzowaną kołowo promieniuje układ dwóch wzajemnie prostopadłych dipoli, w których płyną prądy o jednakowej amplitudzie, przesunięte w fazie o 90° (rys. 5). Znak przesunięcia fazy decyduje o skrętności polaryzacji. Polaryzację kołową prawo- i lewoskrętną przewidziano dla bezpośredniej radiodifuzji satelitarnej.



Fot. 5. Układ skrzyżowanych dipoli (a) promieniuje falę o polaryzacji zależnej od stosunku amplitud i różnicy faz prądów płynących w dipolach (b)

Dopasowanie polaryzacyjne anten

Niech źródłem pola elektromagnetycznego będzie pionowy dipol półfalowy. Umieścimy w punkcie obserwacji drugi dipol półfalowy połączony z miernikiem i zmieniamy jego położenie. Łatwo stwierdzimy, że największe wskazania miernika odpowiadają pionowemu



Rys. 6. Dopasowanie polaryzacji anten: a) równoległe dipole (anteny dopasowane polaryzacyjnie), napięcie w dipolu odbiorczym osiąga wartość największą; b) dipole skrócone o pewien kąt (brak dopasowania polaryzacyjnego), napięcie w dipolu odbiorczym nie osiąga wartości maksymalnej; c) dipole prostopadłe (całkowite niedopasowanie polaryzacyjne), w dipolu odbiorczym nie indukuje się żadne napięcie

położeniu dipola odbiorczego, przy położeniu poziomym wskazania miernika spadają do zera (rys. 6). Stwierdzamy więc, że prawidłowy odbiór jest możliwy tylko wtedy, gdy anteny: nadawcza i odbiorcza mają taką samą polaryzację. Mówimy wówczas o dopasowaniu polaryzacyjnym anten. Zasada dopasowania polaryzacyjnego anteny nadawczej i odbiorczej odnosi się również do przypadku fal spolaryzowanych kołowo; obie anteny powinny mieć tę samą skrętność polaryzacji.

Poza kierunkiem maksymalnego promieniowania antena na ogół promieniuje obok fali o polaryzacji zamierzonej także falę o polaryzacji niezamierzonej. W przypadku anten o polaryzacji liniowej polaryzacja niezamierzona jest prostopadła (ortogonalna) do polaryzacji zamierzonej (np. przy zamierzonej polaryzacji pionowej, polaryzacją niezamierzona jest polaryzacja pozioma). W przypadku anten o polaryzacji kołowej, polaryzacja niezamierzona ma przeciwną skrętność w stosunku do skrętności polaryzacji zamierzonej (polaryzacja kołowa prawoskrętna jest ortogonalna w stosunku do polaryzacji kołowej lewoskrętnej). Promieniowanie przez antenę nadawczą fali o niezamierzonej polaryzacji oraz wrażliwość anteny odbiorczej na tę falę mogą być powodem zakłóceń interferencyjnych. Z tego powodu zarówno dla anteny nadawczej, jak i dla anteny odbiorczej, określa się dopuszczalny poziom składowej o polaryzacji ortogonalnej (porównaj rys. 3) w artykule „Satelitarne systemy radiodifuzyjne” — AV 1/85, rys. 2 w artykule „Odbiornik sygnałów z satelity radiodifuzyjnego” — AV 2/85 i rys. 3 w artykule „Anteny” — AV 3/87).

Daniel Józef Bem



PRODUKCJA CD W ZSRR. Jak można się dowiedzieć z zachodniej prasy, Związek Radziecki podjął zakup licencji oraz wyposażenia produkcyjnego do produkcji gramofonów cyfrowych i płyt kompaktowych. Płyty będzie produkować znane przedsiębiorstwo „Melodia” zaś odtwarzacze, zakłady w Tallinie. Przy imporcie maszyn podjęto zasadę, że część należności zostanie spłacona na drodze kompensacji. W ten sposób 50% płyt kompaktowych wytwarzanych w ZSRR ma trafić na rynki zachodnie. Firma Philips prowadzi również pertraktacje ze Związkiem Radzieckim na temat sprzedaży urządzeń do produkcji układów scalonych przeznaczonych do nowoczesnych odbiorników telewizyjnych.



TELEWIZORY W CHINACH. W 1987 r. wyprodukowano w CHRL 16 mln odbiorników telewizyjnych, w tym 6 mln odbiorników kolorowych. W ten sposób Chiny stały się trzecim w kolejności producentem tego sprzętu po Japonii i USA. W latach poprzednich, od 1978 do 1986 r. wytworzono tam łącznie 69 mln telewizorów. Chińczycy chętnie tworzą wspólne przedsiębiorstwa z udziałem kapitału zagranicznego, co ułatwia im zarówno eksport jak i instalację nowoczesnych linii produkcyjnych. Przemysł telewizyjny składa się z 23 zakładów produkcyjnych wytwarzających co najmniej po 200 tys. odbiorników rocznie. 10 z tych zakładów eksportuje swe wyroby do krajów Azji Południowej, Europy i USA. Produkuje się głównie odbiorniki monochromatyczne.

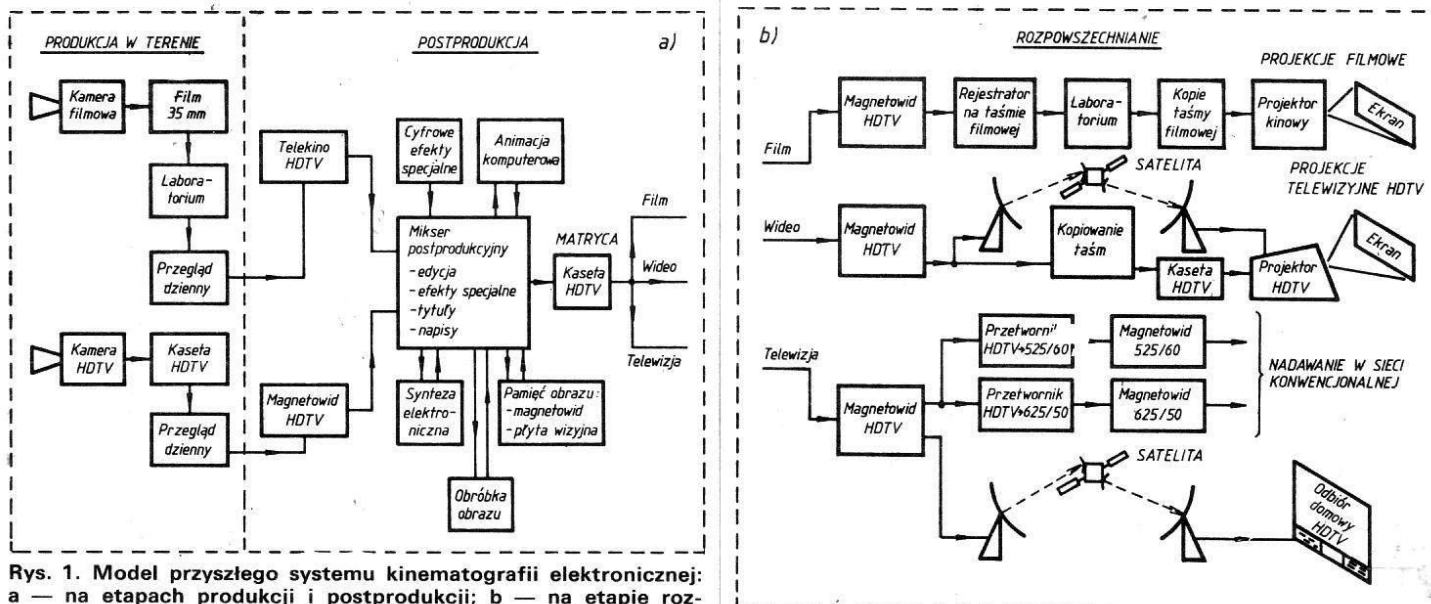
Wideo XXI wieku

Konwersja obrazu HDTV na film

Kinematografią elektroniczną jest nazywany system elektronicznej produkcji i rozpowszechniania filmów. Jej istotą jest zelektronizowana produkcja, w której zdjęcia wykonuje się kamerą telewizyjną.

Telewizja o dużej rozdzielczości HDTV, dająca obraz szerokoformatowy o rozdzielczości porównywalnej z filmem 35 mm, stworzyła możliwość nagrywania filmów za pomocą kamer

telewizyjnych i telewizyjnych środków produkcji: magnetowidów, mikserów oferujących efekty trikowe, dodawanie napisów i montaż elektroniczny. Elektroniczna produkcja filmów wiąże się z szeregiem korzyści, takich jak bezpośrednia obserwacja ujęć na monitorach i bogate środki techniczne montażu. Jest to zasadnicza przyczyna rosnącego zainteresowania producentów filmowych telewizją o dużej rozdzielczości HDTV.



Rys. 1. Model przyszłego systemu kinematografii elektronicznej: a — na etapach produkcji i postprodukcji; b — na etapie rozpowszechniania

Kinematografia elektroniczna

Koncepcję przyszłościowego systemu głównie elektronicznej produkcji i w znacznej części tradycyjnego rozpowszechniania filmów kinematograficznych — przedstawiono na **rysunku 1**. Obejmuje on: a) etap produkcji w terenie, zakładający równowagę kręcenia filmów metodą fotochemiczną i elektroniczną wraz z etapem postprodukcji (napisy, efekty, montaż), połączonym z udźwiękowieniem; b) etap rozpowszechniania, na którym z różną intensywnością współgłębokość będą zasadniczo trzy media: film, telewizja i wideo.

Najważniejszym, nowym elementem tego systemu jest rejestrator obrazu telewizyjnego na taśmie filmowej, który umożliwia przetworzenie sygnału HDTV, np. zapisanego na magnetowidzie, na obraz na taśmie filmowej.

Istnieją różne koncepcje realizacji praktycznej rejestratora:

- rejestracja za pomocą kineskopu;
- rejestracja bezpośrednia strumieniem elektronów EBR (= Electro Beam Recording);
- rejestracja bezpośrednia promieniem laserowym.

Rejestracja promieniem laserowym ma wiele zalet: doskonałą rozdzielczość, czystość kolorymetryczną i wierność odtwarzanej tonacji barw, choć pewne problemy realizacyjne niesie proces odchylenia i modulacji promienia świetlnego.

Japoński rejestrator laserowy

Zasadę jego działania ilustruje schemat blokowy na **rysunku 2**. Źródłami promieni rejestrujących: czerwonego, zielonego i niebieskiego są lasery, których promieniowanie podlega modulacji w modulatorach ultradźwiękowych, po czym promienie te złożone zostają w jeden za pomocą układu zwierciadeł dichroicznych (półprzepuszczalnych). Odchylenie promienia złożonego jest przeprowadzane metodą mecanoptyczną za pomocą wielokątnego zwierciadła wirującego; tak odchylany promień nasświetla taśmę filmową klatka po klatce.

Rejestrator zaprojektowano do filmu 35 mm, biorąc pod uwagę większe rozpowszechnienie takich właśnie urządzeń projekcyjnych i perspektywę polepszenia jakości taśm filmowych 35 mm. Do rozwiązań nowatorskich tego rejestratora należą: laserowe źródła składowych światła rejestrujących RGB, odchylenie optomechaniczne rejestrującego złożonego promienia świetlnego, optyczne modulatory ultradźwiękowe tego promienia w torach zapisu obrazu i dźwięku, a także przetwornik standardów.

W rejestratorze laserowym źródłami promieni rejestrujących są trzy lasery:

- promienia R — laser He-Ne o mocy 50 mW i długości fali 632,8 nm;
- promienia G — laser Ar⁺ o mocy 800 mW i długości fali 514,5 nm;
- promienia B — laser He-Cd o mocy 15 mW i długości fali 441,6 nm.

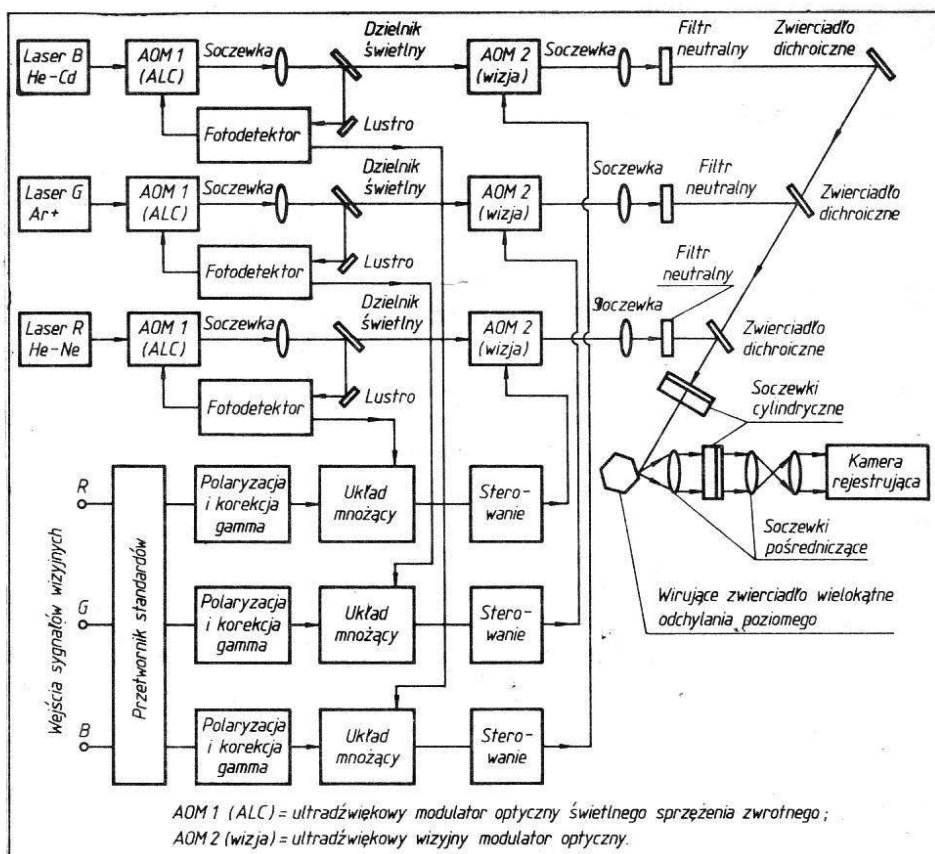
Promień każdego lasera jest modulowany przez ultradźwiękowy modulator akustyczny ACM, zbudowany na kryształach molibdenianu ołowiu. Jego działanie zostało oparte na zasadzie rozszczepienia przenikającego przez kryształ promienia laserowego na rozchodzącą się w nim falę ultradźwiękową. Pierwszy zestaw trzech modulatorów akustycznych AOM 1 z rysunku 2 występuje tu w roli układów ujemnego sprzężenia zwrotnego, stabilizujących moc promieni laserowych za pośrednictwem ich modulacji falą o częstotliwości środkowej 40 MHz w pasmie 2 MHz. Drugi zestaw trzech modulatorów akustycznych AOM 2 został wykorzystany do modulacji ustabilizowanych już promieni laserowych sygnałem wizyjnym na nośnej 200 MHz w pasmie 30 MHz. Do odchylenia poziomego promienia laserowego użyto wielokątnego zwierciadła wirującego, wykonanego z polerowanego aluminium graniastoslupa o 25 powierzchniach bocznych, tworzących 25 zwierciadeł płaskich, mieszczących się na obwodzie o średnicy 40 mm. Prędkość wirowania wynosi 81 000 obrotów na minutę (45 obrotów w czasie jednego pola HDTV), napęd realizowany jest synchronicznym silnikiem histerezy z powietrznym łożyskowaniem osi.

Przyjęto zasadę ciągłego, równomiernego przesuwu taśmy ze względu na trudności realizacji ruchu skokowego z dużą dokładnością, przy dużej prędkości. Wobec tego ciągły przesuw pełni funkcję odchylenia pionowego promienia laserowego i wymagana jest wysoka stałość prędkości tego przesuwu, gdyż jakakolwiek jej nieregularność wprowadzałaby drżenie rejestrowanego obrazu. Stąd też kamera posługuje się precyzyjnym napędem taśmy filmowej za pomocą rolki zębatej.

Rozmiary naświetlonej klatki filmowej wynoszą $21,9 \times 13,2$ mm, co odpowiada proporcji wymiarów obrazu telewizji HDTV. Prędkość przesuwu taśmy filmowej wynosi 23,68 klatek na sekundę, co jest liczbą o 1,35% mniejszą od nominalnej liczby 24 klatek na sekundę. Jest to uwarunkowane częstotliwością odchylenia poziomego przez wirujące zwierciadło wielokątne, równą 33,75 kHz, jak również liczbą 1425 linii wybierania jednej klatki, przyjętą jako nieparzysta krotność liczby 25 odbijających światło płaszczyzn, umieszczonych na obwodzie wirującego zwierciadła wielokątnego.

Jak wynika z przyjętego systemu rejestracji, sygnał telewizji dużej rozdzielczości o 60 polach na sekundę musi zostać przetworzony na kolejnoliniowy sygnał o 23,68 klatkach na sekundę. Realizuje to przetwornik standardów.

Przetwarzanie z 60 Hz na 23,68 Hz następuje przez pominięcie czterech spośród 19 pól telewizyjnych, przez co otrzymuje się 15 klatek filmowych, jak to ilustruje rysunek 3. W tym celu wykorzystano trzy zestawy pamięci pola, każdy o pojemności wystarczającej do przechowania treści wizyjnej pojedynczego pola. Zapamię-



Rys. 2. Konfiguracja robocza rejestratora laserowego

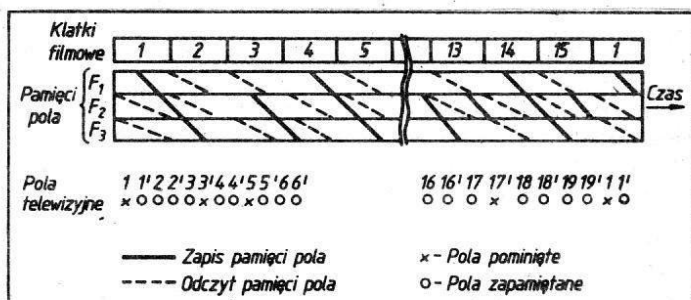
tane pola, oznaczone na rysunku kółkami, są zapisywane kolejno w czasie wyznaczonym na tym rysunku liniami ciągłymi. Odczyt następuje na przemian z dwóch pamięci w celu przekształcenia sygnału międzyliniowego na kolejnoliniowy. Pola pomijane oznaczone zostały krzyżykami. Podczas procesu obróbki wygaszone zostają linie stanowiące różnicę między 1425 liniami wybierania jednej klatki a 1035 liniami aktywnymi, efektywnie naświetlającymi każdą klatkę.

Ponadto, ponieważ ruchome fragmenty obrazu podczas zamiany międzyliniowości na kolejnoliniowość dalyby rozdwojenie konturów, przeprowadzana jest detekcja ruchu, sterująca procesem interpolacji treści wizyjnej między dwoma kolejnymi polami sygnału luminancji Y.

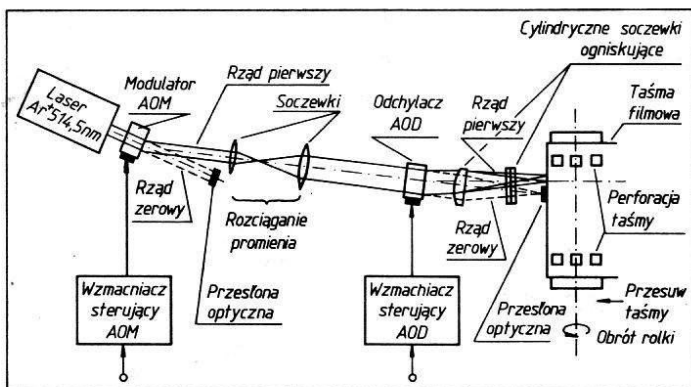
W zespole obróbki sygnału zachodzi dopasowanie charakterystyk przejściowych rejestratora do odpowiedzi ultradźwiękowych modulatorów akustycznych na pobudzenie sinus kwadrat oraz do wartości współczynnika gamma taśmy filmowej. Łączny współczynnik gamma rejestratora został ustalony na dwa, co kompensuje wartość 0,45 współczynnika gamma sygnału wejściowego w celu otrzymania równej jedności wartości tego współczynnika na ekranie projekcyjnym. Odpowiada to prawie takiej samej tonacji obrazu, jak w telewizji konwencjonalnej, a jest to raczej tonacja miękka. Ponadto w celu zredukowania wysokoczęstotliwościowego szumu własnego laserów, sygnał wizyjny jest modulowany tym zdetektowanym szumem.

Systemy zapisu ścieżek dźwiękowych filmu można zaklasyfikować do grup zapisu optycznego i magnetycznego. Zapis optyczny jest wygodny w tanich procesach kopiowania filmów, choć jego jakość dźwięku jest gorsza niż przy zapisie magnetycznym. Jakość dźwięku zapisywanego optycznie w rejestratorze została znacznie polepszona przez realizację tego zapisu promieniem laserowym. Specjalną zaletą takiej techniki nagrań jest brak poruszających się mechanizmów.

Na rysunku 4 uwidoczniona została konfiguracja podstawowa optycznych elementów składowych laserowego rejestratora ścieżki dźwiękowej filmu. Używany jest w nim laser Ar^+ o mocy 5 mW i długości fali 514,5 nm, oraz elementy ultradźwiękowe, modulator AOM i odchylnic akustooptyczny AOD. Zachowano przy tym płaskość charakterystyki amplitudowej laserowego zapisu optycznego dźwięku w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 12,5 kHz z



Rys. 3. Konwersja pól telewizyjnych na klatki filmowe



Rys. 4. Konfiguracja robocza elementów laserowego rejestratora ścieżki dźwiękowej filmu

dokładnością ± 1 dB. W dodatku przy częstotliwości 400 Hz i głębokości modulacji 80% zredukowano współczynnik zniekształceń harmonicznych od 5% przy nagraniach techniką konwencjonalną do 2% w optycznych nagraniach laserowych, czyli więcej niż o połowę.

Film a telewizja HDTV

Kwestią o podstawowym znaczeniu dla przyszłości telewizji o dużej rozdzielczości HDTV jest jej dopasowanie do możliwości i wymagań filmu kinematograficznego. Jednakże z punktu widzenia możliwości kopiowania obrazu HDTV na taśmę filmową zasadnicze znaczenie mają tak format, jak też częstotliwość klatki. Nakręcone już techniką HDTV-wideo pierwsze filmy fabularne będą kiedyś uważane za kamienie milowe, zwiastujące erę fabularnej kinematografii elektronicznej, podobnie jak kiedyś „Śpiewak jazzbandu” z Alem Jolsonem — erę filmu dźwiękowego.

Należą do nich następujące filmy demonstrowane na Międzynarodowych Sympozjach Telewizyjnych w Montreux.

W roku 1981: „Il Mistero di Oberwald” — film reżyserowany przez Michelangelo Antonioniego, wyprodukowany całkowicie elektronicznie w systemie konwencjonalnym 625/50.

W roku 1983: film „Arlecchino” w reżyserii Giuliano Montaldo zrealizowany przez telewizję włoską RAI.

W roku 1980: „Onyricon” w reżyserii Enzo Tarquini, wyprodukowany systemem elektronicznym o dużej rozdzielczości HD drugiej generacji.

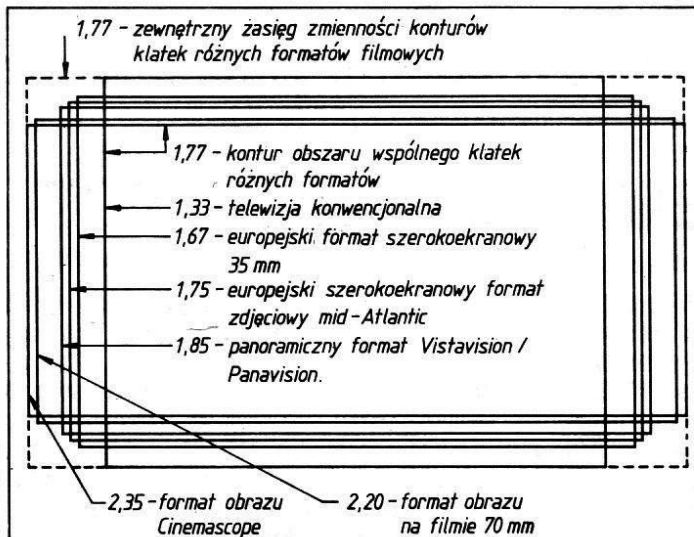
Tablica 1

Porównanie systemów rejestracji obrazów telewizyjnych na taśmie filmowej

System rejestracji	Pośrednictwo	Słabe strony systemu
Obraz z kineskopu	1 kineskop maskowy 3 kineskopy monochromatyczne RGB	— mała rozdzielczość — aureola, rozbłyski — odtwarzanie tonacji barw — wierność kolorystyczna — przebieg procesu rejestracji
Rejestracja bezpośrednia	Strumień elektronów Promień laserowy	— naświetlanie w próżni — każdy z kolorów na osobnej klatce — odchylenie — modulacja

LITERATURA

- [1] „Laser beam recording of high definition television” — Junichi Ishida, IPAB NHK — High Definition Television Engineering Seminar, April 1986
- [2] „Cinema and television programme production in HD” — Erasmo Lionetti, Referat wygłoszony na 15 Międzynarodowym Sympozjum Telewizyjnym w Montreux, 11-17 czerwca 1987 r.



Rys. 5. Powszechnie używane formaty klatek filmowych w skalach sprowadzających je do jednakowej powierzchni; centralne punkty klatek różnych filmów pokrywają się

W roku 1987: „Julia and Julia” — pierwszy film RAI, wyprodukowany w systemie HD oraz „Chasing Rainbows” — wyprodukowany przez kanadyjskie товариство CBC — pierwszy serial telewizyjny HD, pokazywany również na targach w Cannes.

Przy produkcji wymienionych filmów HD wypróbowano eksploatacyjnie kamery, miksery, magnetowidy o dużej rozdzielczości, a także różne rozwiązania rejestratorów na taśmie filmowej: rejestratora strumieniem elektronów EBR, a także japońskiego rejestratora laserowego.

Jerzy W. Ryli

Tablica 2

Współzależności między niedokładnościami obróbki mechanicznej wirującego zwierciadła wielokątnego, wynikającymi stąd błędami w funkcjonowaniu urządzeń oraz wymaganiami względem tolerancji wyszczególnionych parametrów

Niedokładności zwierciadła	Błędy w funkcjonowaniu	Wymagana dokładność
Różnica kątowa między dowolnymi dwiema powierzchniami płaskimi	Poziomy błąd pozycji	± 5 sekund kątowych
Pochylenie powierzchni względem osi obrotu	Pionowy błąd pozycji	± 5 sekund kątowych
Chropowatość powierzchni	Rozproszenie	Chropowatość nie większa od $0,02 \mu\text{m}$
Płaskość	Zniekształcenia plamki odbitej	Lepsza od $0,05 \mu\text{m}$
Zaokrąglenia powierzchni przy krawędziach		Większe od $0,3 \text{ mm}$
Względna różnica średnicy promienia	Rozogniskowanie	Mniejsza od $10 \mu\text{m}$
Współczynnik odbicia	Skuteczność optyczna	Większy od 90%
Względne zróżnicowanie współczynnika odbicia	Względne zróżnicowanie intensywności linii wybierania	Mniejsze od 0,5%



TELEFONIA KOMÓRKOWA W CHINACH. Pierwszy system telefonii komórkowej w tym kraju, zainstalowany przez firmę Ericsson, został oddany do użytku w 1987 r. w prowincji Kin Huangdo. Dzięki temu z podnóża Wielkiego Muru można obecnie połączyć się telefonicznie z dowolnym abonentem sieci publicznej na świecie za pomocą radiotelefonu komórkowego. Obecnie firma szwedzka kończy inną, obejmującą znacznie większy obszar, instalację telefonii komórkowej w prowincji Kwang-dong, w Chinach Południowych.



ZWIĄZEK RADZIECKI ZAKUPUJE U PHILIPSA TECHNOLOGIE PRODUKCJI PÓŁPRZEWODNIKÓW DISKRETYCH. Po dwóch latach negocjacji z ministerstwem przemysłu elektronicznego ZSRR, Philips zawarł kontrakt na dostawę urządzeń produkcyjnych i know-how dla fabryki dyskretnych podzespołów półprzewodnikowych. Kontrakt opiewa na sumę 26 mln guldów holenderskich. Urządzenia mają być zainstalowane w istniejącej już fabryce w Tomilro pod Moskwą. Kontrakt obejmuje również know-how na produkcję odbiorników telewizji kolorowej.

Audiowizualne złącze uniwersalne

EUROCONNECTOR

Złącze Euroconnector, znane również pod nazwą złącza SCART od skrótu nazwy organizacji francuskiej, która je wyłansowała (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio et Télévision), jest dziś uznane za najlepszy system łączenia odbiornika telewizyjnego ze współpracującymi z nim urządzeniami. Od lat co najmniej kilkunastu odbiornik telewizyjny przestał być tym, czym był na początku — odbiornikiem lokalnych stacji telewizyjnych, a dzięki rozwojowi takich urządzeń i systemów, jak magnetowidy, gramowidy, kamery TV powszechnego użytku, komputery osobiste, telewizja satelitarna itp. — stał się domowym centrum informacji audiowizualnej. Skoro odbiornik telewizyjny jest dziś urządzeniem centralnym, to urządzenia z nim współpracujące, przez analogię do systemów komputerowych, są urządzeniami peryferyjnymi. Stąd trzecia nazwa złącza Euroconnector: złącze péritelvision lub péritelé, a nawet peritel.

Po tym dość długim wstępie, nie pozostawiającym jednak wątpliwości nomenklatury, przystąpmy do zaprezentowania konstrukcji, funkcji i zalet złącza Euroconnector. Proponujemy używanie tej nazwy do czasu ustalenia terminu polskiego (np. Eurozłącze). Zalety widać najlepiej na tle wad. Zobaczmy więc jakie są inne sposoby połączenia odbiornika telewizyjnego z urządzeniami wizyjnymi i czym się charakteryzują?

Najprostszym sposobem jest połączenie za pośrednictwem złącza antenowego. Urządzenie współpracujące z odbiornikiem telewizyjnym, np. magnetowid, musi być wówczas wyposażone w modulator, który naturalne pasma wizji i fonii przenosi w zakres wielkiej częstotliwości odpowiadający określonej kanałowi telewizyjnemu. W odbiorniku dostrojonym do tego kanału następuje proces demodulacji i dopiero wówczas na wejściach toru wizyjnego (i fonicznego) pojawia się sygnał z magnetowidu. Nie jest to taki sam sygnał, ponieważ w procesie modulacji i demodulacji został on w jakimś stopniu zniekształcony. Uzyskiwana jakość obrazu nie jest optymalna, a ponadto magnetowid, w wyniku wyposażenia go w modulator, jest droższy. To są wady, a zalety? Zaletą jest prostota i możliwość współpracy magnetowidu z każdym, nawet najstarszym typem odbiornika.

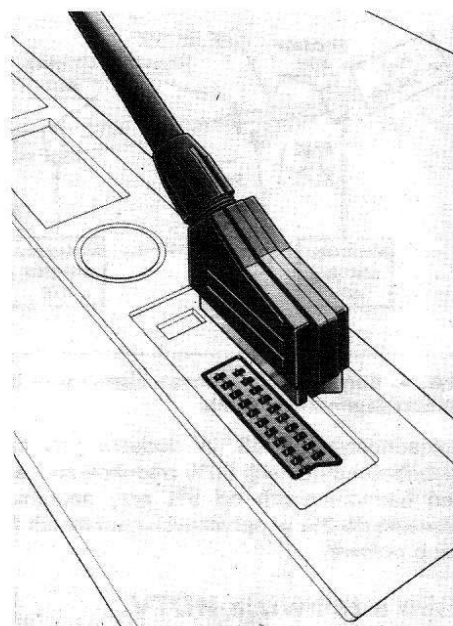
Drugą metodą zapewniającą współpracę magnetowidu z odbiornikiem telewizyjnym jest wyposażenie obu tych urządzeń w 6-kontaktowe złącze DIN typu AV. Transmisja sygnałów wizyjnego i fonicznego w obu kierunkach: do odbiornika telewizyjnego i z odbiornika telewizyjnego do magnetowidu — w celu nagrywania odbieranego programu — odbywa się w sposób bezpośredni, z pominięciem układów w.c.z. w magnetowidzie i odbiorniku. Zaletami tej metody są: optymalne, zależne tylko od jakości magnetowidu i nagrania, odtwarzanie obrazu, względnie proste układy związane z wyposażeniem odbiornika w gniazdo AV i możliwość odtwarzania dźwięku stereofo-

nicznego z magnetowidu, jeżeli oczywiście odbiornik jest do tego przystosowany. Wadą, podobnie jak w poprzednio omówionej metodzie transmisji w.c.z., jest możliwość współpracy odbiornika jednocześnie tylko z jednym urządzeniem.

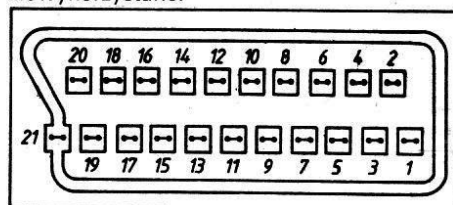
Złącze Euroconnector nie mające wyżej wspomnianych wad rozwiązuje w sposób kompleksowy wszystkie problemy łączenia urządzeń wizyjnych z odbiornikiem telewizyjnym. Informacje wizyjne i foniczne, a jak zobaczymy może być ich znacznie więcej niż dwie — są przenoszone niezależnie w obu kierunkach do i od odbiornika.

Złącze Euroconnector jest złączem wielokontaktowym (liczba kontaktów wynosi 20) skonstruowanym w taki sposób i wykonanym przy zastosowaniu takiej technologii, że gwarantując pewność połączeń pozostaje względnie tanim złączem powszechnego użytku. Kontakty, gniazda i wtyki są wykonane z blachy mosiężnej pokrywanej cyną; nie ma elementów toczonych i poślaczanych, charakterystycznych dla złącz profesjonalnych.

Złącze o niesymetrycznym kształcie składa się z gniazda wyposażonego w dwa rzędy kontaktów po 10 kontaktów w rzędzie i pasującego do niego ekranowego wtyku. Rzędy kontaktów są przesunięte względem siebie, co wyklucza jakiejkolwiek pomyłki przy połączeniu. Ekran wtyku jest łączony z uziemionym kontaktem oznaczonym liczbą 21. Zasada montażu jest następująca: gniazda są na stałe związane z odbiornikiem telewizyjnym i urządzeniami peryferyjnymi, natomiast wtyki znajdują się na obu końcach kabli połączeniowych. Przeznaczenie poszczególnych kontaktów jest identyczne dla wszystkich urządzeń. Na przykład, wejście złożonego sygnału wizyjnego będzie dołączane do kontaktu o tym samym numerze w urządzeniu „nadawczym” jak i w urządzeniu „odbiorczym”, jeżeli tak nazwiemy magnetowid dostarczający sygnał do odbiornika telewizyjnego. Oznacza to, że przewody w kablu połączeniowym zakończonym wtykami muszą być skrosowane.



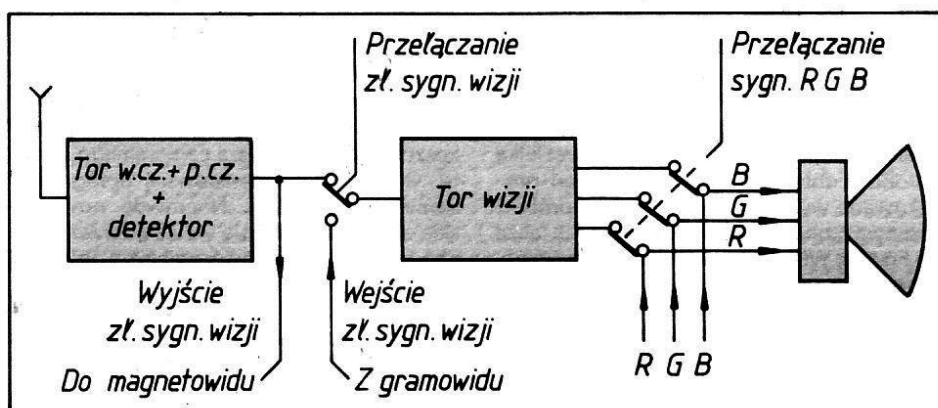
Na rysunku 1 przedstawiono rozkład kontaktów w złączu Euroconnector, a w ramce zestawiono ich przeznaczenie, zaznaczając jednocześnie standardowe wartości wymaganych poziomów napięć i wartości rezystancji, które powinny na nich występować. W zestawieniu w ramce, napięcia sygnałów fonicznych zostały podane w wartościach skutecznych, a napięcia sygnałów wizyjnych — w wartościach międzyszczytowych. Należy jeszcze dodać, że w wypadku sygnału monofonicznego wykorzystuje się kontakty przeznaczone dla kanału lewego oraz, że kontakty 12, 14 i 16 pozostają na razie niewykorzystane.



Rys. 1. Rozkład kontaktów w złączu Euroconnector

Liczba sygnałów wizyjnych i fonicznych możliwa do wprowadzenia i wyprowadzenia za pośrednictwem złącza Euroconnector świadczy o możliwości i celowości stosowania go w nowoczesnych odbiornikach wyposażonych w stereofonię i posiadających wejścia sygnałów RGB. Właśnie wejścia RGB — drugie miejsce dostępu do odbiornika telewizyjnego — znacznie rozszerza możliwości zestawu złożonego z odbiornika i urządzeń peryferyjnych. Na rysunku 2 przedstawiono uproszczony schemat blokowy odbiornika telewizyjnego z zaznaczeniem wejść sygnałów wizyjnych i układów przełączeń. Ze schematu tego wynika, że złącze Euroconnector i układy przełączające umożliwiają obsługę dwóch urządzeń peryferyjnych za pomocą jednego odbiornika. Na przykład, można dokonywać zapisu na magnetowid odbieranego przez odbiornik programu, oglądając jednocześnie własny program z drugiego magnetowidu lub gramowidu.

1	Wyjście sygnału fonicznego (kanał prawy)	500 mV/1 kΩ
2	Wejście sygnału fonicznego (kanał prawy)	500 mV/10 kΩ
3	Wyjście sygnału fonicznego (kanał lewy)	500 mV/1 kΩ
4	Masa wejść i wyjść sygnałów fonicznych	
5	Masa wejścia sygnału B	
6	Wejście sygnału fonicznego (kanał lewy)	500 mV/10 kΩ
7	Wejście sygnału B	700 mV/75 kΩ
8	Przełączenie złożonego sygnału wizji	0...2 V/10...12 V/10 kΩ
9	Masa wejścia sygnału G	
10	Wolny	
11	Wejście sygnału G	700 mV/75 Ω
12	Wolny	
13	Masa wejścia sygnału R	
14	Wolny	
15	Wejście sygnału R	700 mV/75 Ω
16	Przełączanie sygnałów RGB	0...0,4 V/1...3 V/75 Ω
17	Masa wyjścia złożonego sygnału wizji	
18	Masa sygnału przełączania RGB	
19	Wyjście złożonego sygnału wizji	1 V/75 Ω polaryzacja dodatnia
20	Wejście złożonego sygnału wizji	1 V/75 Ω polaryzacja dodatnia
21	Masa złącza (ekran)	



Rys. 2. Schemat blokowy z zaznaczeniem wejść sygnałów wizyjnych

Za pomocą wyjścia złożonego sygnału wizyjnego możnaysterować zewnętrzny dekoderteletextu, jeżeli odbiornik jest w taki dekoderyposażony i sterować sygnałami

wyjściowymi z dekodera zewnętrznego bezpośrednio wejścia RGB odbiornika. Źródła sygnałów RGB, tzn. takie urządzenia jak kamera TV, gry telewizyjne lub komputer

mogą być dołączone bezpośrednio do wejść RGB odbiornika, co w przyszłości znacznie obniży koszt tych urządzeń.

Wyjścia sygnału stereofonicznego umożliwiają uzyskanie dźwięku dużej mocy przezysterowanie zewnętrznego zestawu hifi. Złącze **Euroconnector** jest pomyślane rozwojowo. Wolne kontakty są przewidziane w przyszłości do podłączenia sieci interkomu umożliwiającej za pomocą zdalnego sterowania z jednym czujnikiem, obsługę całego zestawu urządzeń, a nawet sterowanie domowym systemem oświetlenia i ogrzewania. Jak widzimy, złącze **Euroconnector** nie ma wad charakterystycznych dla prostych systemów połączeń, lecz cały szereg nowych zalet. Trzeba jednak pamiętać o tym, że jego pełne wykorzystanie jest możliwe tylko w nowoczesnym sprzęcie i że za stosunkowo prostym złączem kryją się niekiedy bardzo skomplikowane układy elektroniczne zapewniające jego prawidłową obsługę. Od razu można przewidzieć, że racjonalne włączenie złącza **Euroconnector**, np. w odbiornik telewizyjny, jest możliwe tylko w okresie konstruowania tego odbiornika. Wiele firm korzysta z nowoczesnych układów scalonych przystosowanych do współpracy ze złączem. Są to np.: układ TDA5930 firmy Siemens, układ interfejsu sterowany za pomocą magistrali I²C TDA8443 firmy Philips lub układ zwany przełącznikiem *péritelévision* TEA1014 firmy Thomson. Jedynie częściowo można wykorzystać złącze jeśli w urządzeniach łączonych zostaną zastosowane niespecjalistyczne układy scalone oraz odpowiednie układy elektroniczne z elementami dyskretnymi.

Nasuwa się pytanie, czy można zastosować złącze **Euroconnector** w odbiorniku starszej konstrukcji. Zgodnie z opinią, że elektronik może zrobić wszystko — na pewno tak. Pozostają jednak do rozważenia koszty i nakład pracy. Jedno jest pewne, że nie ma recepty na dokonanie takiej przeróbki, a w wypadku każdego typu odbiornika zakres prac do wykonania i sposób ich wykonania będą inne.

Złącze **Euroconnector**, jak sama nazwa wskazuje, ma zasięg europejski. Wkrótce zapewne pojawi się w odbiornikach produkcji krajowej. Do tematu zastosowania go już w produkowanym konkretnym odbiorniku powrócimy, gdy jego produkcję podejmą krajowi producenci.

Wojciech Skulimowski



FIŃSKA SALORA PRZYGOTOWANA DO TELEWIZJI SATELITARNEJ BEZPOŚREDNIEGO ODBIORU. Firma rozpoczęła swą działalność w tym zakresie w 1985 r. produkując zestawy satelitarne na rynek amerykański, gdzie stała się największym dostawcą tych urządzeń. Niestety, wprowadzenie zakodowanych programów w USA zmniejszyło zainteresowanie telewizją bezpośredniego odbioru. Lepiej powiodło się firmie na europejskim rynku, choć nie na miarę zamierzeń. W 1986 r. Salora sprzedała w Europie 16 tys. kompletów do telewizji satelitarnej na zaplanowanych 50 tys. Mimo to była to, jedyna firma w Europie, która na tym sprężcie osiągnęła zysk. Obecnie, mimo częściowych niepowodzeń zachodnioniemieckiego satelity TV-SAT, optymizm nie opuszcza Salory. W jej przewidywaniach na rynku europejskim zapotrzebowanie na urządzenia do bezpośredniego odbioru DBS wzrośnie od 500 do 1 000 000 kompletów rocznie, zaś w 1990 r. osiągnie 2 mln. Firma Salora jest jednocześnie jednym z największych producentów europejskich odbiorników telewizyjnych (700 tys. rocznie), z czego 89% przeznacza na eksport.



RATUJCIE DAT. To hasło rzuciła w USA organizacja założona w celu ochrony prawa do prywatnego kopiowania taśm (*Home Recording Right Coalition*). Rozwinęła ona wielką akcję wydając niesłychane ilości naklejek z napisem **SAVE DAT**, które głównie oblepiają karoserie i szyby samochodów. Ochrona ma polegać na niedopuszczeniu do powzięcia przez kongres USA uchwały o obowiązkowym stosowaniu w magnetofonach cyfrowych urządzeń *CopyCode*. Namawia się więc obywateli USA, aby telefonowali do swych reprezentantów w Kongresie oraz senatorów z wezwaniem do zrezygnowania z tego projektu. Ponieważ rok 1988 jest rokiem wyborów, uważa się, że dyskusja na ten temat w Kongresie zostanie odłożona na późniejszy okres, aby nie wywoływać rozdrażnienia części elektoratu.

Artystyczna grafika i animacja komputerowa

CG/CA i ich aplikacje

Grafika komputerowa (CG — ang. computer graphics) i animacja komputerowa (CA — ang. computer animation) przeżywają burzliwy rozwój. Postęp zaznacza się nie tylko w zakresie sprzętu i oprogramowania, lecz także poprzez nowe zastosowania CG i CA. Szczególnie interesujące, zarówno z technicznego jak i artystycznego punktu widzenia, są aplikacje CG i CA w filmie, telewizji i poligrafii.

CG tylko dla majątnych

Profesjonalne systemy CG/CA dzieli się zwykle nie tyle pod kątem ich parametrów technicznych lecz raczej ceny, pozostającej z tymi parametrami w ścisłym związku. Systemy uznawane za tanie (kosztujące około 50 tys. dolarów!) wykorzystują głównie odpowiednio rozbudowane mikrokomputery IBM PC. Cubicomp — jedna z głównych firm produkujących sprzęt tej klasy — oferuje np. system Picture Maker PM/60 wyposażony w mikroprocesor 80386, pamięć obrazu 24 bity/pixel, specjalną kartę RACE (ang. *Render Acceleration Compute Engine*) służącą przyspieszeniu tworzenia obrazów oraz specjalizowane oprogramowanie graficzne Software Version 2.0. Za 45 tys. dolarów można kupić komputer graficzny PXM 900 produkcji AT&T Pixel Machines, o mocy

obliczeniowej 340 megaflopów (1 Mflop = milion zmiennoprzecinkowych na sekundę).

W klasie średnio drogich systemów mieszczą się instalacje kosztujące kilkadziesiąt tysięcy dolarów oparte na minikomputerach o wydajności zbliżonej do VAX 780. Jednym z potentatów jest firma Silicon Graphics produkująca systemy o nazwie Iris. Najnowszy model — Iris 4D/60 Turbo około 10-krotnie wydajniejszy od minikomputera VAX 11/780.

Najdroższe systemy, w których wykorzystuje się superkomputery (np. najpotężniejszy na świecie komputer Cray) kosztują nawet kilka milionów dolarów. Są one jak dotąd produkowane wyłącznie w USA, choć próby z własnymi konstrukcjami podejmuje się także we Francji, Wielkiej Brytanii i RFN. Stawianie sprzętu o tak dużych mocach ob-

liczeniowych jest spowodowane olbrzymią czasochłonnością obliczeń podczas generowania obrazów o dużych rozdzielczościach, szerokiej paletce barw i znacznej liczbie szczegółów. W wielu przypadkach czasu obliczeń dla pojedynczego obrazu i tak sięgają wielu godzin.

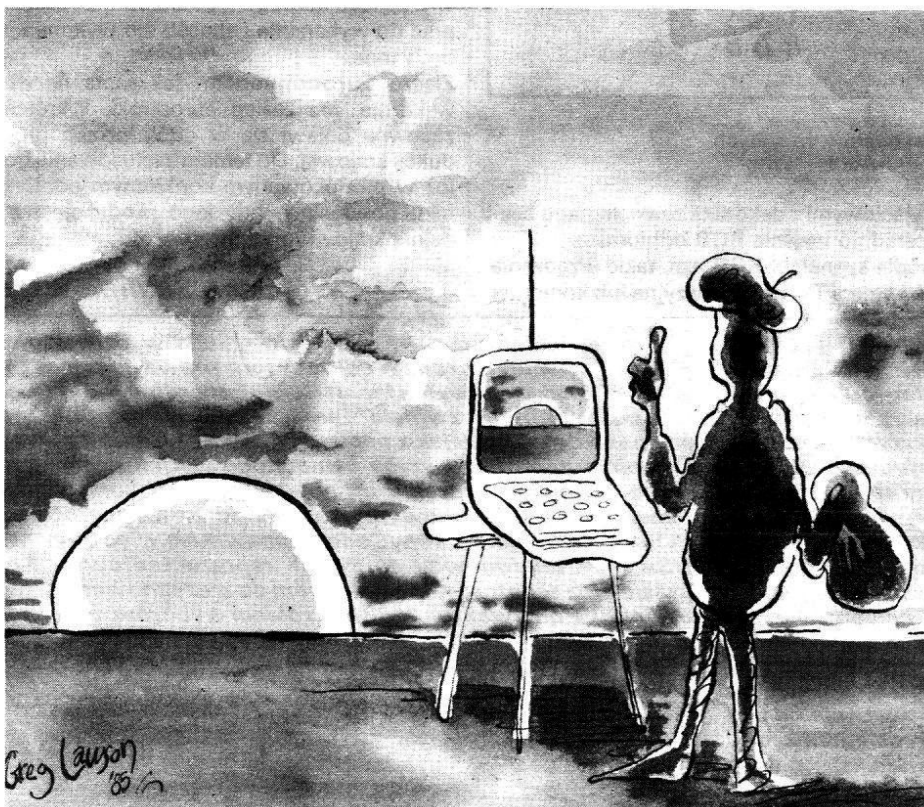
Moc obliczeniowa, to jeszcze nie wszystko. Potrzebne są odpowiednie urządzenia zewnętrzne. Do wprowadzania informacji używa się kamer, skanerów i digitizerów. Skanery służą do przetwarzania ilustracji lub zdjęć na zapis cyfrowy, który następnie może być przetworzony przez komputer. Stosując skanery laserowe można uzyskać rozdzielczość do kilku tysięcy punktów na cal. Do ręcznego modelowania figur używa się digitizerów. Manipulator prowadzony dłonią operatora staje się źródłem odpowiednich sygnałów dla komputera tworzącego numeryczny model figury. W systemach CA/3D używa się digitizerów do modelowania przestrzennego. Ich rozdzielczość jest rzędu 1 mm przy objętości modelowanej bryły nie przekraczającej 1 m³.

Wyprodukowane obrazy wyprowadza się najczęściej bezpośrednio na kliszę fotograficzną za pomocą naświetlarek laserowych sterowanych przez komputer. Typowa rozdzielczość naświetlania dla kliszy 35 mm jest równa 1000 punktów na cal.

Do tego wszystkiego dochodzi oczywiście specjalistyczne oprogramowanie, którego koszt często przewyższa cenę samego sprzętu. Główne firmy opracowują oprogramowanie samodzielnie. Naprawdę nowatorskie efekty uzyskuje się wciąż poprzez żmudne programowanie w assemblerze, języku C lub językach zorientowanych na problematykę CG. Koszty są wysokie — na przykład sam kompilator języka C w wersji 24 Mb opracowany w formie Pixar Image Computer kosztuje 49500 dolarów.

Algorytmy i efekty

Elementarne efekty związane z kształtem, kolorem i perspektywą są dziś osiągalne nawet za pomocą prostych systemów CG. Prawdziwe możliwości współczesnych metod CG/CA ujawniają się dopiero w bardziej wyrafinowanych technikach. Za pomocą komputera można obecnie operować cieniem oraz punktowymi lub rozproszonymi źródłami światła. Modeluje się powierzchnie półprzezroczyste, lustrzane, a także mające fakturę różnych materiałów. Tworzenie takich obrazów przebiega najczęściej w kilku etapach. Numeryczny model kształtów figur zapisany w postaci zbioru odcinków (wektorów), wielokątów lub krzywych stanowi szkielet obrazu, który następnie jest powlekany powierzchniami o określonych parametrach (ang. *rendering*). Podczas generowania takich powierzchni obliczane są efekty cieni, refleksy światła, a także cechy faktury (ang. *texture mapping*). Realistyczne odtworzenie powierzchni (zwłaszcza półprzezroczystych, błyszczących lub lustrzanych) przy dodatkowym skomplikowanym



oświetleniu wymaga złożonych obliczeń. Doskonale wyniki daje w tym przypadku metoda śledzenia biegu promieni światła z uwzględnieniem odbić i załamania (ang. *ray tracing*).

Prawdziwe problemy zaczynają się jednak dopiero w trakcie animacji obrazu. Matematyczne modelowanie ruchu wielu obiektów jest zadaniem trudnym. Często zamiast tego ustala się położenie obiektów w pewnych odstępach czasu, zaś brakujące położenia pośrednie generuje się poprzez interpolację położenia końcowych. Dla poprawienia wrażenia naturalności ruchu stosuje się zamiast interpolacji liniowej tzw. interpolację parametryczną, w której opisane są zmiany dynamiki ruchu.

Trwają intensywne prace zmierzające do zmniejszenia czasochłonności i kosztów związanych z produkcją CG/CA. Jednym z rozwiązań jest tzw. modelowanie hierarchiczne polegające na dekompozycji obrazu na coraz prostsze elementy.

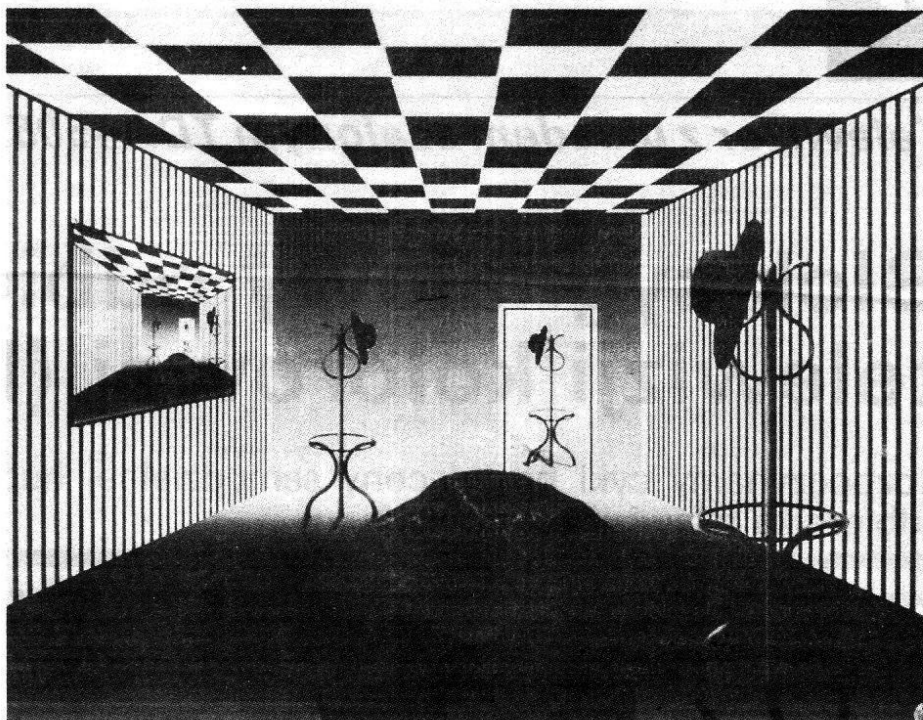
W wyniku tych wszystkich prac można dziś wygenerować komputerową wizję falującej wody lub trawy poruszanej przez wiatr, co jeszcze do niedawna uchodziło za rzecz nie do zrealizowania. Nie zmienia to faktu, że wielu specjalistów ocenia obecny poziom CA bardzo sceptycznie. Mówi się nawet o pewnym zahamowaniu rozwoju tej techniki w USA. W Europie boom animacji komputerowej trwa jednak nadal.

Przykładowe obrazy wykonane za pomocą komputera (Dicomed), pokazane na I i IV str. okładki, należą do niezbyt skomplikowanych, choć niektóre z efektów wymagają użycia zaawansowanych technik sprzętowych i programowych.

Sztuka czy interes?

Czy na grafice komputerowej można zarobić? Z pewnością tak, i to dużo. Zachodni rynek CG/CA wykazuje ciągle rosnące miliardowe obroty. Na rynku tym dominuje grafika użytkowa produkowana głównie dla agencji reklamowych. Dalsze pozycje zajmują czołówki i efekty specjalne dla filmu i telewizji. Znaczący udział ma produkcja teledysków. Są także artyści tworzący głównie „czystą” sztukę. Jednym z najbardziej znanych jest Yoichiro Kawaguchi, którego prace są prezentowane na wielu światowych wystawach. Między innymi stworzył on cykl animacji zatytułowany „Growth” i przedstawiający fantastyczne wizje powstawania żywych organizmów, ich skomplikowane metamorfozy i ewolucję.

Pionierskie osiągnięcia mają na swym koncie Nadia i Daniel Thalmann z Kanady. Ostatnio wyprodukowali oni kilkuminutowy film, w którym grają... Marilyn Monroe i Humphrey Bogart. Mowa oczywiście nie o nieżyjącej parze znakomitych aktorów, lecz o ich syntetycznych, komputerowych wcieleniach. Pracę poprzedziły dokładne studia mimiki, gestów, a nawet psychiki obojga aktorów. W efekcie powstał film, w którym Monroe i Bogart uwiidoczniają co prawda swoje komputerowe pochodzenie, lecz wierność z grą prawdziwych aktorów jest zdumiewająca. Ten kontrowersyjny film zatytułowany *Rendezvous à Montreal* jest doskonałym przykładem postępu jaki dokonał się w dziedzinie CG/CA.



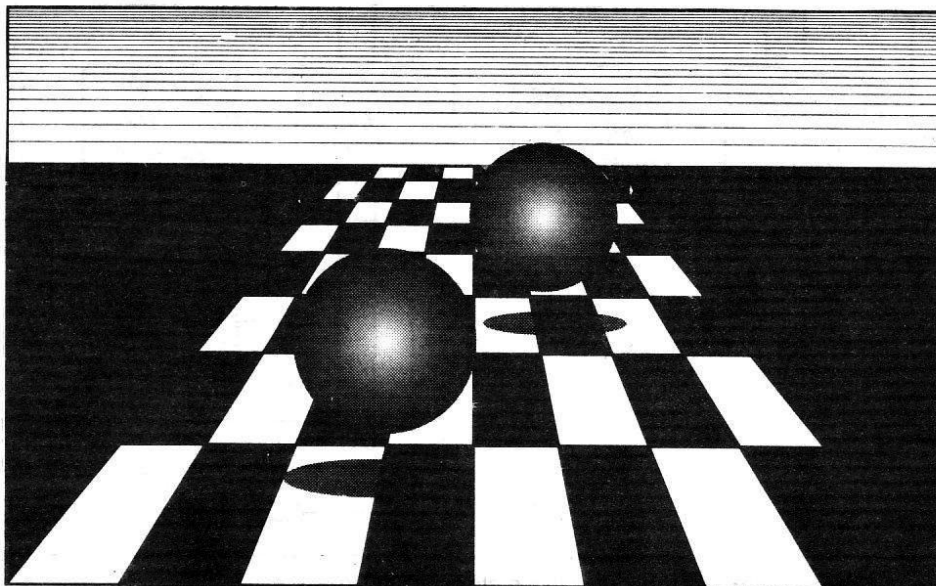
Manfred Nowak. Kompozycje przy użyciu Panitbox

Innym słynnym producentem CA jest sam George Lucas, który w 1975 r. powołał w swej wytwórni filmowej Lucasfilm Ltd. specjalną grupę nazwaną ILM (Industrial, Light & Magic). Efekty pracy tej grupy mogliśmy obserwować w wielu filmach Stevena Spielberga i Georga Lucasa. Z czasem ILM przekształciło się w duże laboratorium dysponujące superkomputerami i najnowocześniejszym sprzętem laserowym. Obecnie ILM jest samodzielną firmą występującą pod nazwą Pixar, produkującą również systemy CG/CA oraz oprogramowanie.

Mieszane uczucia budzi użycie CG/CA w produkcji teledysków. Jeden z pierwszych głośnych filmów tego typu zatytułowany *Hard Woman* i wykonany dla Micka Jaggera — byłego lidera grupy The Rolling Stones, kosztował ćwierć miliona dolarów przy czasie trwania równym 4 minuty. Wrażenia estetyczne podczas oglądania Micka Jaggera pływającego wśród animowanych przez

komputer postaci (w tym kilka kościotrupów) są, mówiąc ogólnie, dyskusyjne. W przedsięwzięcia związane z CG angażuje się także gwiazdor rocka — Michael Jackson. Dziedziną filmu, w którą wkracza CG/CA jest produkcja filmów dla dzieci. Duże nadzieje z tą techniką wiąże między innymi znane studio Walt Disney Pictures.

Ryszard Pelka



Telewizor z układem scalonym TDA4505

Blok sygnałowy odbiornika telewizji kolorowej (I)

Rozpoczynamy cykl poświęcony samodzielnej budowie bloku sygnałowego odbiornika telewizji kolorowej.

Przedstawiamy układ skonstruowany w oparciu o nowoczesne układy scalone (w tym wielofunkcyjny układ scalony TDA4505) i wyposażony w dekodery SECAM/PAL. Układ ten charakteryzuje się minimalną liczbą elementów, łatwością strojenia i regulacji wreszcie wysokimi parametrami elektrycznymi. Prezentowany blok sygnałowy może służyć zarówno do uzupełnienia samodzielnie składanego odbiornika „Helios”, jak również może być początkiem samodzielnej konstrukcji odbiornika telewizji kolorowej. Pole do wykazania własnej inwencji jest tu bardzo duże.

Jak wiadomo, odbiornik telewizji kolorowej można podzielić na trzy podstawowe bloki: sygnałowy, sterowania oraz odchyłania i zasilania. Dotyczy to przede wszystkim układu elektrycznego, ale często się zdarza, że temu umownemu podziałowi odpowiada podział konstrukcyjny konkretnego typu telewizora. Do odbiorników o konstrukcji blokowej należał „Jowisz” produkcji WZT, a z aktualnie produkowanych przez te zakłady, również „Helios”.

Poszczególne bloki odbiornika „Helios” są okresowo w sprzedaży w sklepach Centrali Obrotu Maszynami i Surowcami BOMIS. Najtrudniej jest jednak kupić blok sygnałowy. W związku z tym nasz cykl artykułów

adresujemy do tych Czytelników, którym uda się zgromadzić w częściach prawie cały odbiornik „Helios”, ale którym zabraknie „tylko” bloku sygnałowego. Proponujemy wykonanie ciekawego układu takiego bloku pasującego konstrukcyjnie do odbiornika „Helios”, ale różniącego się od bloku oryginalnego układem elektrycznym, mozaiką, liczbą modułów i ... nowoczesnością.

Nasuwa się pytanie, dlaczego taki nowoczesny blok nie jest produkowany seryjnie i nie stanowi fabrycznego wyposażenia odbiornika „Helios”? Odpowiedź jest bardzo prosta. Wyprodukowanie tego bloku wymaga określonego, wcale niemałego tzw. wsadu dewizowego, na który przemysł nie może

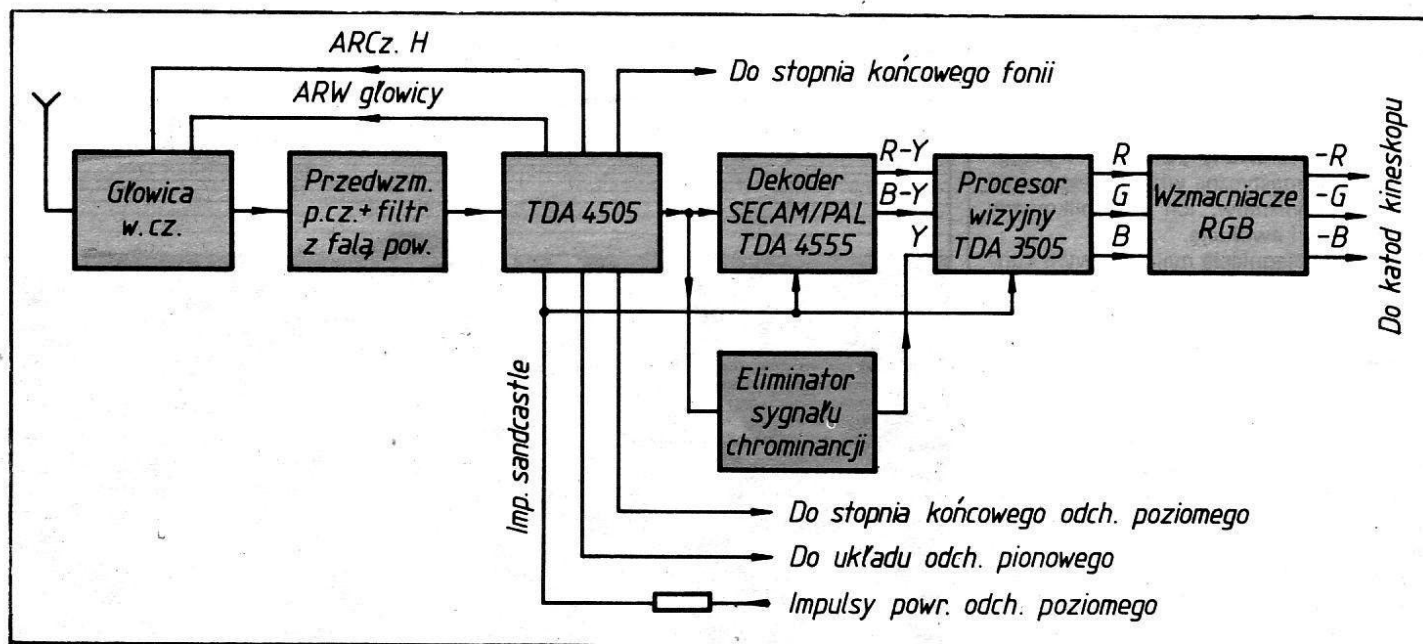
sobie pozwolić. A czytelnicy? No cóż, liczymy na ich przedsiębiorczość i umiejętności w zakresie importu indywidualnego.

Rozpoczynamy od dokładnego opisu układu elektrycznego proponowanego bloku sygnałowego. Aby umożliwić wcześniejsze zgromadzenie elementów publikujemy na końcu ich spis do bloku sygnałowego. Pozostałe elementy telewizora, jak w odbiorniku „Helios”, np. według schematu opublikowanego w „Radioelektroniku” nr 4 i 5/87.

Opis układu elektrycznego

Układ elektryczny proponowanego bloku sygnałowego charakteryzuje się zastosowaniem w nim tylko trzech układów scalonych wielkiej skali integracji, spełniających wszystkie małosygnałowe funkcje odbiornika telewizji kolorowej. Są to układy firmy Philips.

TDA4505 — wielofunkcyjny układ scalony, którego wersja przeznaczona do odbiorników telewizji czarno-białej (TDA4503) była opisana w numerze 4/1985 Audio-Video; TDA4555 — jednostrukturalny, wielosystemowy (w tym również systemu SECAM i PAL) dekodery sygnału telewizji kolorowej;



Rys. 1. Schemat blokowy proponowanego bloku sygnałowego

TDA3505 — procesor wizyjny dostarczający na swoich wyjściach sygnały R, G, B do sterowania końcowych wzmacniaczy wizyjnych.

Niewątpliwą wadą tego atrakcyjnego zestawu jest brak odpowiedników krajowych. W krajach RWPG jedynie układ TDA3505 jest produkowany w CSRS pod nazwą MDA3505.

Schemat blokowy układu elektrycznego jest przedstawiony na rys. 1. Sygnał telewizyjny odebrany przez antenę, poprzez złącze antenowe zostaje doprowadzony do wejścia głowicy w.cz. Uzyskany na wyjściu głowicy sygnał pośredniej częstotliwości steruje przedwzmacniacz, kompensujący tłumienie wprowadzane przez filtr z falą powierzchniową, a z kolei sygnał wyjściowy filtru steruje wielofunkcyjny układ scalony TDA4505. Układ ten zawiera wszystkie układy funkcjonalne małosygnałowe odbiornika telewizyjnego. Przetwarzając sterujący go sygnał pośredniej częstotliwości dostarcza na swoich wyjściach:

- całkowity sygnał wizyjny do dalszego przetwarzania,
- sygnał m.cz. fonii do sterowania stopnia końcowego fonii,
- sygnał sterujący układ odchylania pionowego,
- sygnał sterujący układ odchylania poziomego,
- trzypoziomowy impuls sandcastle do sterowania pracą dekodera chrominancji i procesora wizyjnego,
- napięcie automatycznej regulacji wzmożenia głowicy (ARW),
- napięcie automatycznej regulacji częstotliwości heterodyny (ARCZH).

Aby prawidłowo pracować, TDA4505 wymaga doprowadzenia impulsów powrotu odchylania poziomego i ew. (zależnie od aplikacji) napięcia ujemnego sprzężenia zwrotnego z układu odchylania pionowego. Całkowity sygnał wizyjny zostaje doprowadzony do dwusystemowego, automatycznie przełączanego dekodera SECAM/PAL z układem scalonym TDA4555. Uzyskane na wyjściu dekodera sygnały różnicowe — (R-Y) i — (B-Y) łącznie z sygnałem luminancji Y uzyskanym z całkowitego sygnału wizyjnego po odfiltrowaniu sygnału chrominancji, sterują procesor wizyjny TDA3505. Na jego wyjściach otrzymuje się trzy sygnały kolorów podstawowych: R, G, B. Są one przeznaczone do sterowania końcowych wzmacniaczy wizyjnych. Na wyjściach tych wzmacniaczy uzyskuje się sygnały o odwróconych polaryzacjach (—R, —G, —B), doprowadzone bezpośrednio do katod kineskopu.

Schemat elektryczny bloku sygnałowego jest przedstawiony na rys. 2. Istotnymi, większymi podzespołami występującymi na tym schemacie są: głowica wielkiej częstotliwości, moduł dekodera chrominancji i zespół złącz, zapewniających połączenia elektrycznego bloku sygnałowego z pozostałymi blokami i układami odbiornika. Wprowadzenie dekodera w wykonaniu modułowym uniemożliwiło wprowadzenie otrzymanie bloku sygnałowego o konstrukcji jednopłytkowej, ale zapewniło mu jedną, cenną zaletę, a mianowicie — możliwość zastosowania w nim innego dekodera. Niejeden zaawansowany konstruktor będzie chciał wykorzystać

własne opracowanie dekodera, różniące się od proponowanego tańszymi układami scalonymi albo umożliwiające odbiór sygnałów tylko w jednym systemie, np. SECAM. Jedynym ograniczeniem będzie w tym wypadku tylko konieczność zachowania takich samych — jak na schemacie — wyprowadzeń na złączu. Prześledźmy teraz drogę sygnału telewizyjnego od anteny do katod kineskopu i kolejne fazy jego przetwarzania.

Głowica w.cz.

Sygnał telewizyjny, poprzez złącze antenowe, zostaje doprowadzony do wejścia głowicy wielkiej częstotliwości. Zastosowana głowica typu ZTG 6512 jest powszechnie stosowana w krajowych odbiornikach telewizyjnych, w tym również w „Heliosie”. Jest to głowica zintegrowana, przeznaczona do odbioru sygnałów w zakresach I-V, przestrajana i przełączana elektronicznie. Jej zadaniem jest przetworzenie odebranego sygnału na sygnał o pośredniej częstotliwości (38 MHz). Nie wnikając w szczegóły rozwiązania układowego głowicy, dostępne w innych publikacjach i instrukcjach serwisowych, zajmiemy się opisem jej zasilania i powiązań z innymi blokami i układami odbiornika. Głowica, wyposażona w 8 kontaktów lutowniczych, oznaczonych literami N, B, G, D, E, F, F-I i TP, jest wlutowana w płytę bloku sygnałowego. Większość napięć potrzebnych do pracy głowicy występuje na odpowiednich kontaktach gniazda 7-kontaktowego G351 (oznaczenie, jak w odborniku „Helios”) połączonego wtykiem z blokiem regulacji. I tak, na kontaktach 3, 4, 5 i 6 występują odpowiednio: napięcie przełączające zakresu IV-V, napięcie regulacyjne (przestrzegające) do warikapów, tzw. napięcie warikapowe, napięcie przełączające zakresu I-II i napięcia przełączające zakresu III. Wyżej wymienione napięcia, poprzez filtry odsprężające, złożone z dławików i kondensatorów, zostają doprowadzone kolejno do kontaktów N, D, G i E głowicy. Głowica jest zasilana napięciem 12 V występującym również na kontakcie 7 gniazda G351, połączonym z kontaktem F głowicy. Do prawidłowej pracy głowicy jest jeszcze potrzebne napięcie automatycznej regulacji wzmożenia (ARW). Zostaje ono doprowadzone do kontaktu B głowicy z układu scalonego TDA4505. Sterowana sygnałem telewizyjnym z anteny i prawidłowo zasilana głowica dostarcza sygnał p. cz., który jest dostępny na wyprowadzeniu F-I.

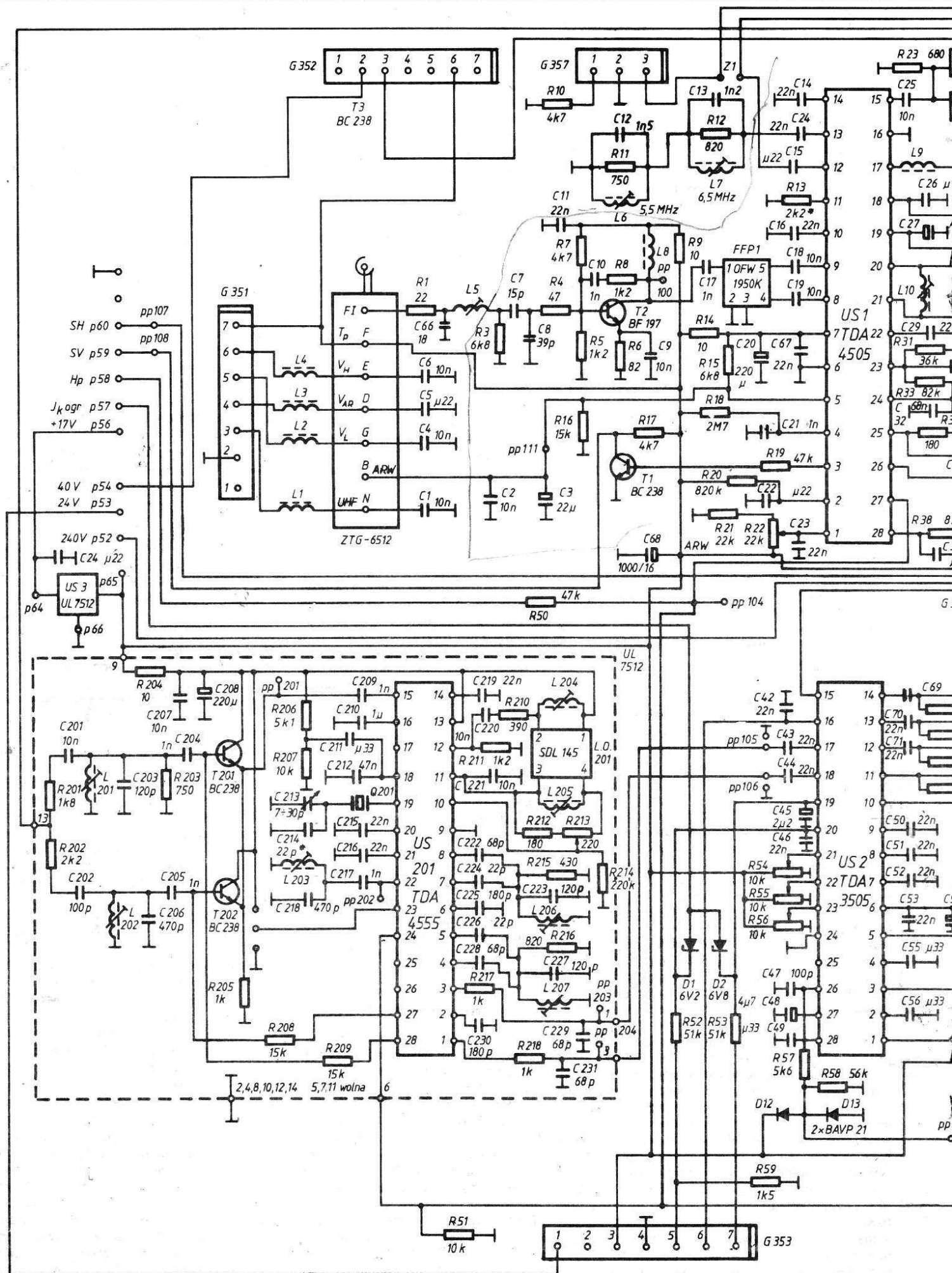
Tor pośredniej częstotliwości

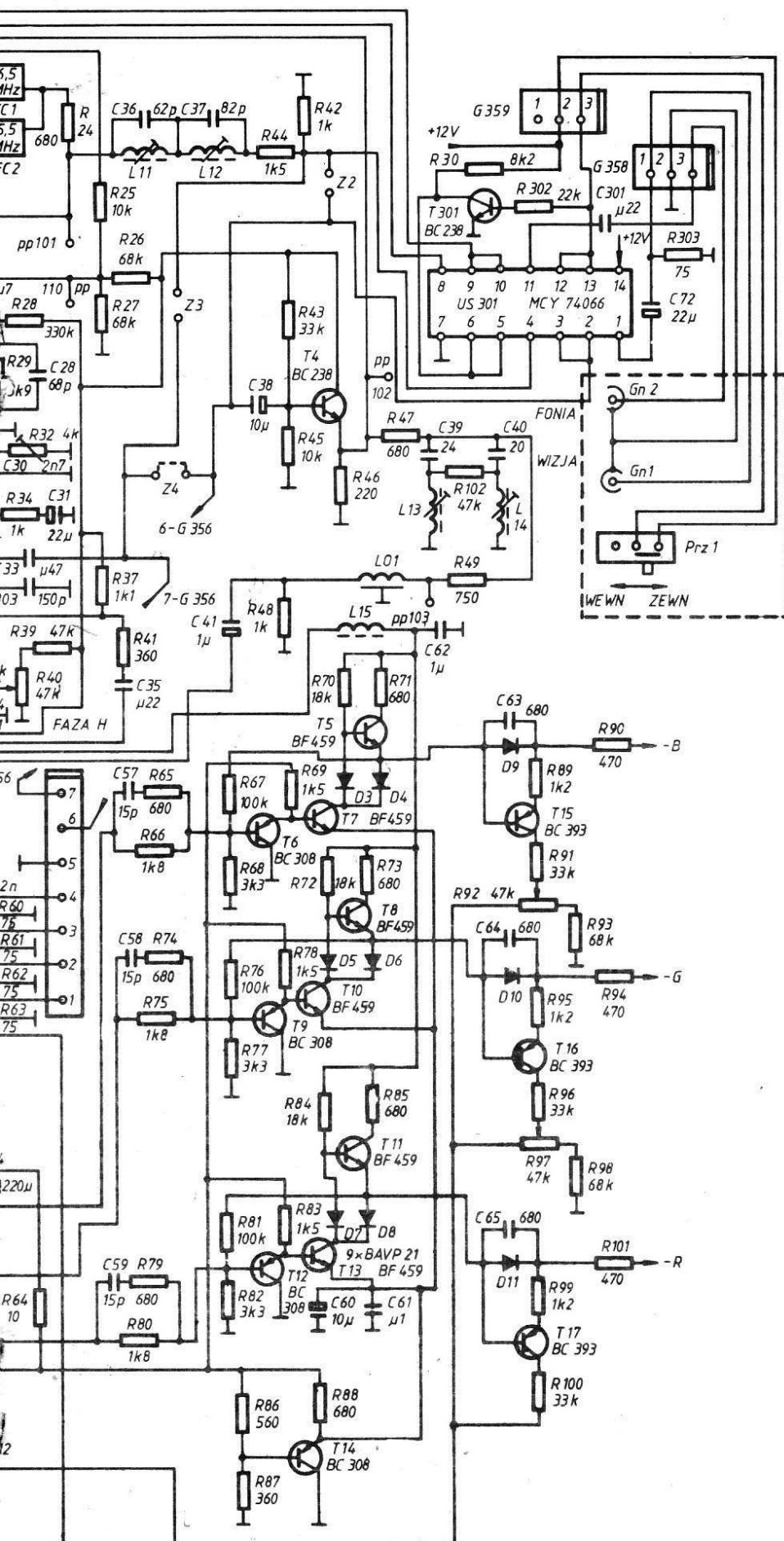
Na początku toru pośredniej częstotliwości znajduje się układ dopasowujący wyjście p.cz. głowicy do wejścia przedwzmacniacza p.cz. z tranzystorem T2. Układ obejmuje elementy: R1, R3, R4, L5, C66, C7, C8. Indukcyjność L5 i pojemności C7, C8 tworzą obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość pośredniej wizji. O tłumieniu tego obwodu decydują rezystory R3 i R4. Obwód ten jest sprzężony przez kondensator C66 oraz kondensator dołączony do wyprowadzenia F-I (wewnątrz głowicy), z obwodem rezonansowym znajdującym się w obwodzie kolektora mieszacza. Obydwa obwody tworzą filtr pasmowy, którego charakterystyka

amplitudowa zapewnia przeniesienie obu częstotliwości nośnych: wizji i fonii oraz całego pasma częstotliwości zawartego między nimi.

Sygnał z wyjścia filtru steruje bazę tranzystora T2 spełniającego zadanie przedwzmacniacza sygnału p.cz. kompensującego tłumienie filtru z falą powierzchniową, który znajduje się w obciążeniu przedwzmacniacza. Tranzystor pracuje w układzie z ujemnym napięciowym (równoległym) sprzężeniem zwrotnym, które zapewnia małą impedancję wyjściową przedwzmacniacza, korzystną z punktu widzenia sterowania filtru z falą powierzchniową. Napięcie sprzężenia zwrotnego jest pobierane z kolektora tranzystora i doprowadzane poprzez rezystor R8 do bazy tranzystora. Zadaniem dławika L8 jest jedynie odseparowanie dla sygnału p.cz. kolektora tranzystora od źródła napięcia zasilania. Zastosowany w przedwzmacniaczu filtr z falą powierzchniową typu OFW 1950 K firmy Siemens jest filtrem dwustandardowym, który — przy typowej dla standardu OIRT częstotliwości pośredniej 38 MHz — zapewnia prawidłowy przebieg charakterystyki amplitudowej w obszarze częstotliwości nośnej fonii obu standardów: OIRT (częstotliwość różnicowa 6,5 MHz) i CCIR (częstotliwość różnicowa 5,5 MHz). Uzyskano to dzięki poszerzeniu tzw. schodka fonii na charakterystyce amplitudowej filtru. Dzięki zastosowaniu filtru dwustandardowego można zrealizować tor fonii OIRT/CCIR o wspólnych dla obu standardów parametrach, co jest ważne przy współpracy odbiornika z magnetowidem i komputerem oraz przy odbiorze stacji telewizyjnych NRD. Oczywiście, jeżeli odbiornik ma być przystosowany jedynie do odbioru krajowych programów telewizyjnych można w wykonanym bloku sygnałowym zastosować jednostandardowy (OIRT) filtr z falą powierzchniową, np. OFW 367 lub OFW D 1952 firmy Siemens, albo krajowy odpowiednik tych filtrów FT 381. Zastosowanie w omawianym układzie filtru z falą powierzchniową ma pewną wadę, a mianowicie trudną jego dostępność na naszym rynku. Ma również zasadniczą zaletę, ważną dla praktyki radioamatorskiej. Dzięki temu filtrowi uzyskujemy prawidłowe charakterystyki amplitudową i fazową toru pośredniej częstotliwości — bardzo ważne z punktu widzenia poprawności działania całego odbiornika — bez konieczności strojenia wielu obwodów rezonansowych.

Sygnał z wyjścia filtru z falą powierzchniową zostaje doprowadzony symetrycznie do końcówek 8 i 9 układu scalonego US1 TDA4505, w którego strukturze wewnętrznej znajduje się pozostała część toru pośredniej częstotliwości. Sygnał pośredniej częstotliwości zostaje wzmocony w trzystopniowym wzmacniaczu szerokopasmowym, o automatycznie regulowanym wzmożeniu i doprowadzony do demodulatora synchronicznego. Niezbędny do pracy tego rodzaju demodulatora zewnętrzny obwód rezonansowy częstotliwości odniesienia, tzw. obwód referencyjny, dostrojony do częstotliwości pośredniej 38 MHz, jest dołączony do końcówek 20-21 układu scalonego. Rezystor R29 zapewnia wymaganą ($Q = 36$) dobrotę tego obwodu. Z toru pośredniej częstotliwości wizji jest jeszcze





Rys. 2. Schemat elektryczny bloku sygnałowego

związana końcówka 10 układu scalonego, do którego jest dołączony kondensator odsprężający C16.

Tor sygnału wizyjnego

Uzyskany w wyniku detekcji całkowity sygnał wizyjny zostaje doprowadzony do przedwzmacniacza wizyjnego i współpracującego z nim układu eliminatora zakłóceń. Oba te układy znajdują się w strukturze wewnętrznej układu scalonego TDA4505. Wyjściowy, całkowity sygnał wizji o polaryzacji dodatniej i amplitudzie 2,7 V jest dostępny na końcówce 17. Poziomowi szczytów impulsów synchronizacji odpowiada napięcie dodatnie 1,4 V.

Sygnał wizyjny, poprzez dławik L9 oraz eliminatory sygnałów o częstotliwości różnicowej 6,5 MHz (L11, C36) i 5,5 MHz (L12, C37), zostaje doprowadzony do dzielnika napięcia R42 i R44. Zadaniem dławika L9 jest odseparowanie wyjścia przedwzmacniacza od obciążenia pojemnościowego, które może być przyczyną niestabilności tego przedwzmacniacza. Sygnał wizyjny o amplitudzie ok. 1 V_{ss}, występujący na rezystorze R42 wspomnianego dzielnika, jest przeznaczony do sterowania dalszej części toru wizyjnego — poza układem scalonym TDA4505 — i toru synchronizacji, zawartego w wewnętrznej strukturze tego układu. Sterowanie sygnałem wizyjnym, a jak dalej zobaczymy — również sygnałem fonicznym, może odbywać się bezpośrednio lub poprzez przełącznik, ponieważ w prezentowanym układzie bloku sygnałowego uwzględniono możliwość sterowania toru wizyjnego i fonicznego sygnałami wizji i fonii pochodzącymi z zewnętrznego urządzenia współpracującego z odbiornikiem telewizyjnym, np. z magnetowidu.

W tym celu blok sygnałowy został wyposażony w dwa gniazda: Gn1 i Gn2 typu BNC, do których doprowadza się sygnały wizji i fonii ze źródła zewnętrznego oraz w przełącznik Prz1 umożliwiający wybór rodzaju pracy (sygnały: WEWN — ZEWN). Przełącznik służy jedynie do przełączania napięcia sterującego ponieważ przełączanie sygnałów odbywa się elektronicznie za pomocą czterech niezależnych przełączników analogowych zawartych w strukturze układu scalonego US301 MCY74066. Nie wnikając w szczegóły rozwiązania układowego tych przełączników można przyjąć do wiadomości, że doprowadzenie napięcia +12 V do końcówek 5, 6, 12 i 13 układu US301 wywołuje połączenie elektryczne (niskoomowe) odpowiednio końcówek 3-4, 8-9, 10-11 i 1-2. Sygnały wewnętrzne (z odbiornika) wizji i fonii są doprowadzone do końcówek 4 i 8 układu scalonego US301, a sygnały zewnętrzne występujące na gniazdach Gn1 (wizja) i Gn2 (fonia) zostają doprowadzone poprzez kontakty 1 i 3 gniazda G358 odpowiednio do końcówek 1 i 11 układu US301. Gdy przełącznik Prz1 jest ustawiony w pozycji WEWN, wówczas baza tranzystora T301, pracującego w układzie inwertera, nie zostaje spolaryzowana. Na kolektorze tranzystora T301 i końcówkach 5, 6 układu scalonego występuje napięcie +12 V. Końcówki 3-4 i 8-9 zostają elektrycznie połączone, w związku z czym na końcówce 3 pojawia się sygnał wizyjny, a na końcówce 9 — sygnał

foniczny. Gdy przełącznik Prz1 jest ustawiony w pozycji ZEWN, wtedy napięcie +12 V występujące na kontakcie 2 gniazda G359 zostaje doprowadzone do kontaktu 3 połączonego z końcówkami 12 i 13 układu scalonego US301 i do obwodu bazy inwertera z tranzystorem T301. Przełączniki 1-2 i 10-11 zostają zwarte, w związku z czym na końcówce 3 układu scalonego (połączonej z 2) pojawia się sygnał wizyjny pochodzący ze źródła zewnętrznego, a na końcówce 9 (połączonej z 10) — sygnał foniczny. Jednocześnie, dzięki wystąpieniu na kolektorze tranzystora T301 napięcia stałego o wartości bliskiej zeru, następuje rozwarcie przełączników 3 i 4 oraz 8 i 9. Sygnał wizyjny występujący na końcówce 3 układu scalonego US3 steruje wtórnik emiterowy z tranzystorem T4, a ponadto zostaje doprowadzony do kontaktu 6 gniazda G356. Oczywiście istnieje możliwość zrezygnowania z wyboru między sygnałami zewnętrznymi i wewnętrznymi i wykorzystywania tylko sygnałów wewnętrznych. Wystarczy wówczas nie montować opisanego wyżej układu przełącznika i włączyć zwory Z1, Z2, Z4.

Automatyczna regulacja częstotliwości heterodyny (ARCzH)

Obwód referencyjny L10 C28 dostarcza również informacje do układu ARCzH, przy czym niezbędne dla pracy tego układu przesunięcie fazy o 90° zostaje zapewnione za pomocą wewnętrzznego układu RC. Wyjściowe napięcie regulacyjne występujące na końcówce 18 układu scalonego TDA 4505, połączonej z dzielnikiem napięcia zasilania R26 R27 (2 × 68 kΩ), zmienia się w gra-

nicach 1...10 V, przy czym wartość nominalna tego napięcia w warunkach dostrojenia odbiornika wynosi 5,5 V. Napięcie regulacyjne ARCzH zostaje doprowadzone do kontaktu 3 gniazda G352, a następnie, za pomocą połączonego z tym gniazdem wtyku — do bloku sterowania, gdzie zostaje w odpowiedni sposób dodane do napięcia warikapowego.

**Jerzy Dominiak
Michał Grądzki
Marek Wrzochalski**

Wykaz podstawowych elementów bloku sygnałowego odbiornika telewizji kolorowej

Układy scalone
TDA4505 (Philips)
TDA4555 (Philips)
TDA3505 (Philips) lub MDA3505 (Tesla)

Filtr z falą powierzchniową: OFW 1950 K lub OFW 367 (dla jednego standardu fonii 6,5 MHz)

Linie opóźniające: chrominancji SDL 145 (SYLVANIA) lub CV20 (NRD)
luminancji LO-4 — 560 ns 1 kΩ (Telpod)

Oscylator kwarcowy — 8,867 MHz



MIKROELEKTRONIKA DO ODBIORNİKÓW SATELITARNYCH. Norweska firma Tandic A/S, która zajmuje się projektowaniem układów scalonych na zamówienie, opracowała zespół układów scalonych o bardzo wielkiej skali integracji, przeznaczony do dekodowania trzech rodzajów sygnałów telewizji satelitarnej bezpośredniego odbioru, a mianowicie: CMAC, DMAC i D2-MAC. Zespół składa się z 3 układów: wizyjnego, fonicznego i regulacji. Ponadto jest on przystosowany do spełnienia szeregu funkcji związanych z szyfrowaniem (scrambling) i deszyfrowaniem innych sygnałów. Układy umożliwiają również multipleksowanie dodatkowych sygnałów, a m.in. przenoszących dane z przepływnością do 20 Mb/s, teletekstu oraz sygnałów fonicznych o bardzo wysokiej jakości dla 50 kanałów. Układy zostały zaprojektowane w ten sposób, aby mogły być w przyszłości zaadaptowane do telewizji bardzo wysokiej jakości (MD-MAC).



WIDEOTEKST WE FRANCJI. Komunikacja tekstowa za pomocą ekranu telewizyjnego polegająca na korzystaniu z centralnego banku danych przy użyciu telefonicznej sieci publicznej, czyli tzw. wideotekst (nazwa międzynarodowa Videotex) znajduje się do tej pory we wszystkich niemal krajach w powijakach. Mimo optymistycznych prognoz służba ta nie znalazła dotąd uznania u użytkowników i nie przynosi dochodów organizatorom. Nawet w Japonii, gdzie tamtejszy, bardzo prężny system CAPTAIN rozpoczął start w 1987 r., spełnia on dotąd rolę marginesową. Również w Wielkiej Brytanii, która jest kolebką tego systemu, nie dojrzał on do masowego wykorzystania. Nie powstały nigdzie na globie, mające poważne znaczenie, ani sieci teleshoppingu, ani teledbankingu, ani o innych podobnych zastosowaniach. Jedynym wyjątkiem jest Francja. Zaczęto tam od zastąpienia książki telefonicznej terminalem wideotekstu. Obecnie obserwuje się fenomenalny wzrost zakresu korzystania z wideotekstu i to pod każdym względem. Zarówno co do rodzajów usług, jak też liczby abonentów, liczby ofert ze strony przedsiębiorstw, liczby połączeń, stopnia wykorzystania oraz — co ważniejsze — wielkości przynieszonego dochodu. Dochodu uzyskiwanego zarówno przez przedsiębiorstwa państwowe (poczta), jak i właścicieli różnorodnych banków danych.



WIDEO W BRAZYLII. Brazylia należy do tych krajów, które — mając dostęp do światowego rynku podzespołów elektronicznych — nie odnotowują sukcesów w rozwoju przemysłu elektroniki konsumpcyjnej. Główną przyczyną leży w sytuacji materialnej kraju. Placa większości mieszkańców wynosi 5000 cruzeiro (80 dol.), roczna inflacja (1988—1987) 388%, ponadto kraj dźwiga na sobie olbrzymi ciężar zadłużenia zagranicznego. W tej sytuacji brak dewiz na import skłania miejscowy przemysł do uruchomienia własnych podzespołów (miejscowe produkty zawierają wkład dewizowy tylko około 5%), co z kolei znacznie podnosi ceny. W efekcie urządzenia elektroniczne są drogie, a zbyt — niewielki. Aby zagrozić drogę produktom zagranicznym, zwłaszcza japońskim, ustanowiono wysokie cło. Na tym tle może dziwić nieoczekiwane duże zapotrzebowanie na magnetowidy. Magnetowid stanowi w Brazylii o pozycji społecznej ale również kupowany jest ze względów ekonomicznych: oglądanie filmów w rodzinie zamiast w kinie, spędzanie weekendów przy ekranie zamiast wyjazdu za miasto w ostatecznym rachunku przynosi rodzinie oszczędności. Wypożyczalnie kaset są bogato zaopatrzone. Nie zapominajmy, że Brazylia posiada jeden z największych w świecie przemysł filmów rozrywkowych. W użytkowaniu znajdują się nie tylko magnetowidy krajowe. Zagraniczne magnetowidy przemycane tysiącami przez Paragwaj można na czarnym rynku kupić o 50% taniej niż rodzimej produkcji. Trzeba je jednak przestroić na obowiązujący w Brazylii standard PAL-M.



MALEZJA TWORZY PRZEMYSŁ ELEKTRONICZNY. 13 firm amerykańskich produkujących elementy półprzewodnikowe w Malezji rozbudowuje swoje wytwórnie w tym kraju, inwestując w ciągu kilkunastu miesięcy, do końca 1988 r., 235 mln dol. Polityka ta jest konsekwencją dużego wzrostu sprzedaży elementów elektronicznych produkowanych w Malezji, który w 1987 r. w porównaniu z rokiem poprzednim, wyniósł 30%. W bezwzględnych wartościach sprzedaż malezyjskich półprzewodników osiągnęła wartość rekordową, równą 1,6 mld dol.

Programy graficzne

Grafika komputerowa dla amatorów

Do tworzenia grafiki komputerowej może być użyty praktycznie każdy komputer osobisty lub domowy, wyposażony w monitor o odpowiedniej rozdzielczości. Samodzielne projektowanie obrazów jest znacznie ułatwione dzięki odpowiednim programom dostarczanym przez wiele firm dla większości popularnych mikrokomputerów. Wśród amatorów najbardziej rozpowszechnione są proste i tanie programy mogące pracować w standardowych konfiguracjach sprzętowych, a więc bez potrzeby dokupowania kosztownych kart grafiki i monitorów o wysokiej rozdzielczości. Przykładem takiego programu jest PC Paintbrush amerykańskiej firmy Z-SOFT, przeznaczony do mikrokomputerów zgodnych z IBM PC.

Tworzenie obrazu na ekranie monitora jest związane z zapisem odpowiednich informacji do pamięci Video-RAM (por. „Procesory graficzne” — AV nr 1/1988). Aby wytworzyć obraz będący mozaiką punktów (czarno-białych lub barwnych) należy zatem zdefiniować stan każdego z punktów (ang. *pixel*). Można to zrobić układając odpowiedni program, który w efekcie wykonania go przez mikroprocesor spowoduje odpowiednie wypełnienie pamięci obrazu. Jako języka programowania można użyć assemblera lub języka wysokiego poziomu, choć czas

tworzenia obrazu będzie w ostatnim przypadku znacznie dłuższy. Postępując w ten sposób programista może w pełni wykorzystać cechy sprzętu, tj. rozdzielczość i paletę barw dostępną dla danej karty grafiki i monitora. Metoda ta jest jednak niezwykle żmudna, wymaga bowiem wcześniejszego zaplanowania rozkładu wszystkich elementów obrazu. Ponadto do każdego obrazu trzeba napisać nowy program, co jest zajęciem bardzo czasochłonnym nawet dla biegłych programistów. Posługiwanie się językami wyposażonymi w biblioteki pro-

cedur graficznych, np. popularnym Turbo Pascallem z biblioteką Turbo Graphix, usuwa te niedogodności tylko częściowo.

Prawdziwy przełom w popularyzacji grafiki komputerowej dokonał się dopiero kilka lat temu, z chwilą wprowadzenia prostych w obsłudze programów przeznaczonych do wykonywania prac graficznych za pomocą komputerów osobistych. O sukcesie zdecydowały dwie istotne cechy tych programów:

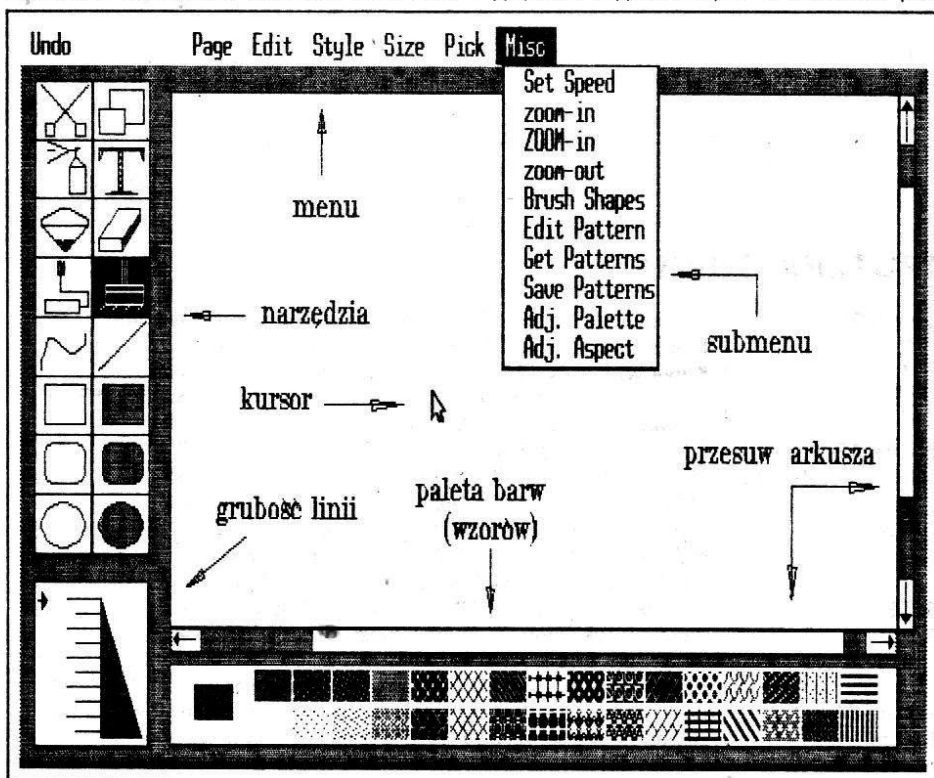
- możliwość ich wykorzystania przez osoby nie mające przygotowania informatycznego, np. przez grafików, malarzy, projektantów,

- interaktywny sposób pracy, zbliżony w swej istocie do tradycyjnych metod pracy plastyków posługujących się np. płótnem, pędzlem i farbami.

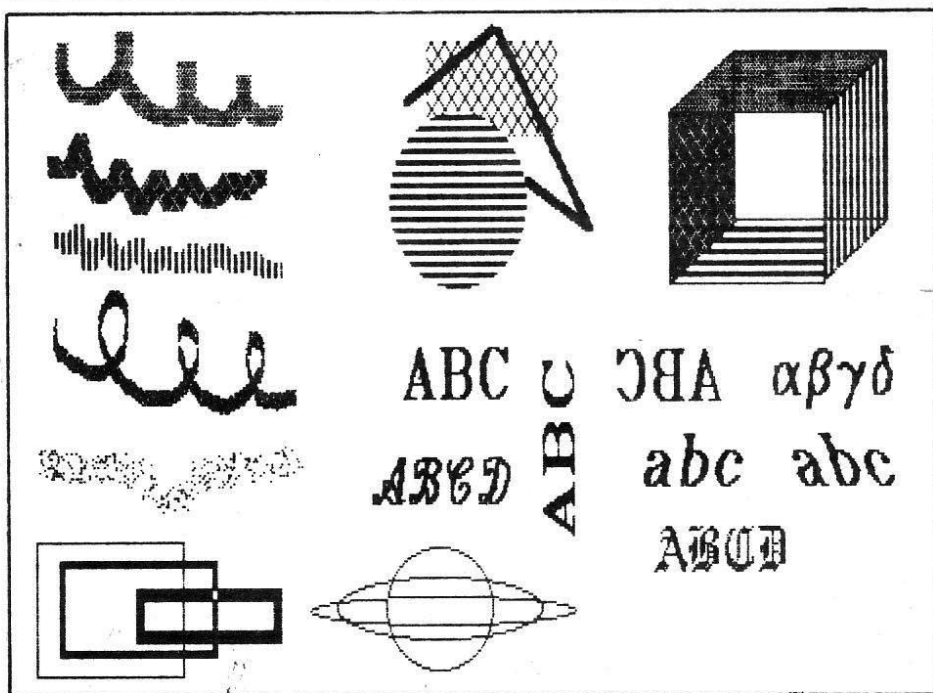
Raprezentatywnym przedstawicielem prostych programów graficznych do mikrokomputerów osobistych jest program o nazwie PC Paintbrush firmy Z-Soft. Jego dystrybucją zajmuje się także znany amerykański producent myszek — firma Logitech, włączając go w skład zestawu graficznego o nazwie Logipaint. Program ten może być eksploatowany na mikrokomputerach zgodnych z IBM PC XT/AT. Dołączony do niego program instalacyjny zawiera procedury współpracy dla 20 typów różnych kart graficznych, 34 typów i kilku typów myszy, joysticków i digitizerów. Oprócz popularnych w Polsce kart CGA (300 × 200, 4 kolory lub 640 × 200, 2 kolory), EGA (640 × 200, maksymalnie 16 kolorów) oraz Hercules (720 × 348, obraz monochromatyczny) można także wykorzystywać karty spotykane u nas rzadziej, np. AT & T 6300, Persyst BOB II, Sigma Color 400 (640 × 400, 16 kolorów), Scion Display Adapter (640 × 480, 16 kolorów) czy Wyse WY-700 (640 × 800, 4 stopnie szarości lub 1280 × 800, 2 kolory). Jako urządzenia wyjściowe mogą być stosowane drukarki jednobarwne, kolorowe lub plotery.

Podstawową funkcję w pracy operatora spełnia manipulator, którym jest najczęściej mysz. Za pomocą myszy i menu złożonego z piktogramów operator wybiera grubość i kolor linii, krój i wielkość liter, a także rodzaj używanego narzędzia, np. „pędzel”, farbę w areozolu lub gumkę do wycierania. W podobny sposób wywołuje się funkcje powodujące zapamiętanie lub sprowadzenie obrazu z dysku, powiększenie fragmentu obrazu, wydruk obrazu na drukarce itp. Program graficzny tworzy zatem środowisko pracy operatora, który nie musi znać żadnego języka programowania ani budowy mikrokomputera. Posługiwanie się programem PC Paintbrush może być opanowane w ciągu kilku godzin nawet przez dzieci, dla których program ten jest niezwykle atrakcyjny.

Na rysunku 1 przedstawiono obraz ekranu po uruchomieniu programu PC Paintbrush w wersji monochromatycznej. W wersji tej zamiast kolorów dostępne są 32 różne wzory geometryczne dla zamalowanych powierzchni. W lewym dolnym rogu ekranu umiesz-



Rys. 1. Ekran monitora podczas pracy z programem graficznym PC Paintbrush (w wersji 3.0)



Rys. 2. Przykłady użycia wybranych narzędzi graficznych oferowanych przez Paintbrush

czony jest wskaźnik wyboru jednej z 10 dostępnych grubości linii. Po ustaleniu grubości linii, wzoru odpowiadającego tłu i kreślonym figurom operator wybiera jedno z 16 narzędzi przedstawionych symbolicznie w lewej części ekranu. Oto działanie tych narzędzi: **nożyczki** i „**okno**” — za pomocą tych narzędzi „wycina” się z obrazu pewien fragment, który następnie można zapamiętać na dysku, przesunąć w inne miejsce obrazu lub poddać pewnym transformacjom, np. uzyskać odbicie lustrzane lub obrót o 90°, **aerazol** — ślad pozostający po kursorze jest podobny do tego, jaki pozostawia farba w aerozolu, promień rozprysku reguluje się przez odpowiedni dobór grubości linii, **tekst** — tryb wprowadzania tekstu za pomocą klawiatury, **gumka „selektywna”** — narzędzie do wycierania śladów tylko o określonym wzorze geometrycznym, średnica wycierania wybierana grubością linii, **gumka uniwersalna** — do wycierania

dowolnych śladów, **pędzel** — narzędzie o regulowanej szerokości śladu oraz profilu, np. płaskim lub okrągłym (*menu Misc*), **walek** — narzędzie do zamalowywania wybranym uprzednio wzorem (kolorom) powierzchni o zamkniętych konturach. Oprócz tego dostępne są narzędzia do kreślenia krzywych i odcinków linii prostych, a także prostokątów, okręgów i elips z zamalowanym lub nie zamalowanym wnętrzem. Przykłady użycia kilku wybranych narzędzi ilustruje **rysunek 2**.

Z działaniem wymienionych narzędzi związane są dodatkowe funkcje wybierane za pomocą listy menu wyświetlanej w górnej części ekranu:

UNDO — wykasowanie wszystkich elementów obrazu wprowadzonych do ostatniej zmiany narzędzia,

PAGE — zapamiętywanie lub sprowadzanie obrazu z dysku, prezentacja obrazu na całej powierzchni ekranu (z pominięciem pikto-

gramów), wydruk na drukarce lub ploterze, wymazanie całego obrazu, zakończenie sesji,

EDIT — manipulacje fragmentami obrazu wyciętymi za pomocą nożyczek lub okna,

STYLE — wybór jednego z kilkunastu dostępnych krojów znaków tekstowych,

SIZE — wybór wielkości czcionki,

PICK — transformacje wyciętych fragmentów obrazu,

MISC — zbiór różnych funkcji służących m.in. do powiększania fragmentów obrazu, projektowania własnych wzorów geometrycznych i doboru odpowiedniej proporcji między długością boków obrazu.

PC Paintbrush i inne podobne programy graficzne nadają się doskonale do takich prac, jak projektowanie znaków graficznych, wizytówek, materiałów reklamowych itp. Po zapamiętaniu na dysku obrazu mogą być wykorzystywane przez oprogramowanie innego rodzaju, np. w poligrafii komputerowej (systemy DTP — ang. *desktop publishing*).

Zastosowanie prostych programów graficznych, pracujących na typowych komputerach PC, do celów ściśle artystycznych jest sprawą dyskusyjną, choć w wielu wypadkach, nawet przy istotnych ograniczeniach jakie nakłada na artystę niewielka rozdzielczość i skromna paleta barw, udaje się uzyskać interesujące efekty. Mikrokomputery IBM PC XT/AT z typowymi kartami graficznymi nie są zbyt odpowiednie do tego rodzaju zastosowań. Znacznie lepszym narzędziem dla grafika są z pewnością mikrokomputery Amiga i Macintosh, których konstrukcja bardziej odpowiada specyfice grafiki komputerowej. Mikrokomputery tych typów nie są jednak w Polsce popularne. Stosunkowo popularne są natomiast mikrokomputery Atari ST dysponujące bogatą biblioteką programów graficznych. Mimo, że niektóre z tych programów, a zwłaszcza znany kanadyjski Degas, wyraźnie przewyższają przedstawiony tu przykładowy program graficzny, to zasada posługiwania się nimi jest w istocie podobna jak dla programu PC Paintbrush.

Ryszard Pelka

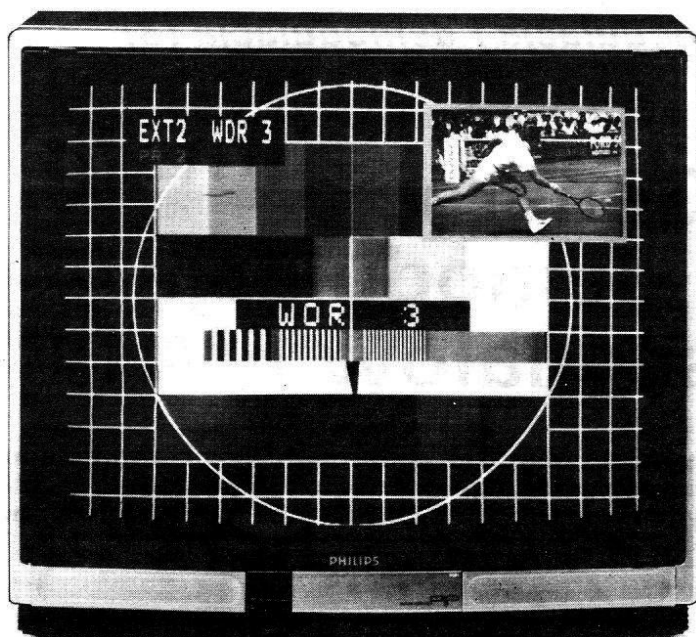
UŻYTKOWNICY MIKROKOMPUTERA COBRA

Buła Rafał, 32-500 Chrzanów Kol., ul. Rospontowa 15/31
 Buszka Ginter, 54-215 Wrocław, ul. Bystrzycka 57/3
 Ciupak Bogusław, 38-500 Sanok, ul. Kolejowa 1/21
 Cytawa Jan, 20-608 Lublin, ul. Wajdeloty 6/50
 Czarny Jan, 38-200 Jasło, ul. Bednarska 7/27
 Czerski Jan, 37-700 Przemyśl, ul. Wyb. Kościuszki 76A/19
 Dąbrowski Tomasz, 80-398 Gdańsk, ul. Obrońców Wybrzeża 76A/19
 Doraczyński Krzysztof, 54-019 Wrocław, ul. Eluarda 2/1
 Gdula Krzysztof, 30-681 Kraków, ul. Włoska 3/27
 Gigoń Janusz, 32-050 Skawina, ul. Wesola 8/60
 Giżyński P., 10-047 Olsztyn, ul. Niepodległości 52/58 m. 16
 Gościński Jan, 05-402 Świdź, ul. Słowackiego 49/2
 Górski Zbigniew, 62-510 Konin, ul. XX-lecia PRL 48/63
 Grzęda Henryk, 64-100 Leszno, ul. B. Chrobrego 42
 Jonatowski Aleksander, 32-621 Brzeszcze 3, ul. Lenina 34/B/1
 Kamler Jacek, 00-367 Warszawa, ul. Kopernika 8/18 m. 78
 Kasprzyk Jan, 38-420 Krosno, ul. Wieniawskiego 1/19
 Kot Zbigniew, 53-300 Wrocław, ul. Próchnika 76/15
 Kostka Wiesław, 04-119 Warszawa, ul. Budrysów 18/4

Krygier Tomasz, 95-100 Zgierz, ul. Boya Żeleńskiego 9/44
 Kuligowski Maciej, 91-080 Łódź, ul. Górna 45/22
 Kuryłowicz Krzysztof, 45-076 Opole 1, skr. poczt. 495
 Lachowicz Wiesław, 01-161 Warszawa, ul. Obozowa 56/115
 Lewandowski Janusz, Warszawa, ul. Szczęśliwicka 23/19
 Lutrowicz A., 43-100 Tychy, ul. Czarnieckiego 23/7
 Maszkowski Rafał, 78-400 Szczecinek, ul. Artyleryjska 10c
 Mikołajczuk Juliusz, 66-460 Witnica, ul. Sikorskiego 24
 Mocz Roman, 44-335 Jastrzębie Zdrój, ul. Zielona 13/34
 Nowak Tadeusz, 02-764 Warszawa, ul. Iberyjska 6/52
 Patalas Lech, 60-654 Poznań, ul. Winiary 7/15
 Pawlak Kazimierz, 43-400 Cieszyń, ul. Popiołka 3/12
 Pierzynowski Piotr, 72-610 Międzyzdroje, ul. Wiejska 2
 Polańczuk Robert, 44-100 Gliwice, ul. Gagarina 24/14
 Razycki Marek, 90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 34/4
 Samuła Zbigniew, 83-110 Tczew, ul. Jedności Narodowej 1/10
 Szeląg Tadeusz, 42-530 Strzemieszyce, ul. Warszawska 82
 Tasarz Wiesław, Siemianowice Śl, ul. Grunwaldzka 3E/7
 Wasilewski Wiesław, 95-200 Pabianice, ul. Cicha 27/46
 Wojciechowski Jacek, 01-136 Warszawa, ul. Sokołowska 8/14

Układ scalony do telewizora cyfrowego

Obraz w obrazie



Firma ITT produkuje układ scalony PIP2250 (Picture in Picture Processor) przeznaczony do odbiorników telewizyjnych pracujących w systemie DIGIT 2000. Umożliwia on przedstawienie na ekranie odbiornika w jednym z wybranych naroży ekranu obrazu innego programu. Układ przetwarza sygnały cyfrowe i jest sterowany sygnałami cyfrowymi. Do wejść PIP2250 są doprowadzane sygnały Y, U, V z przetwornika A/D i dekodera. Sygnały te, typowe dla systemu DIGIT 2000, zawierają informacje o luminancji, chrominancji i podstawie czasu odbieranego obrazu. Do realizacji funkcji układu PIP2250 są potrzebne dwa układy pamięci dynamicznej RAM o pojemności 16×4 kb każda i czasie dostępu 120 ns. Sposób dołączenia układu do odbiornika systemu DIGIT 2000 przedstawia rysunek. Układ przetwarza sygnały luminancji i chrominancji w postaci możliwą do zapisania w pamięci RAM, a następnie odczytuje je i przekazuje na ekran we właściwych chwilach.

Wymiary drugiego obrazu są zależne od systemu przekazywania sygnału chrominancji (PAL, NTSC, SECAM, D2-MAC), np. w odbiorniku z kineskopem 49×37 cm (24 cale), pracującym w systemie PAL, wynoszą one $11,76 \times 9,48$ cm.

W układzie PIP2250 przyjęto zasadę próbkowania treści obrazu o zmniejszonej częstotliwości. Próbkowany jest co trzeci piksel w co trzeciej linii. Oznacza to, że jest przeana tylko jedna dziewiąta treści nor-

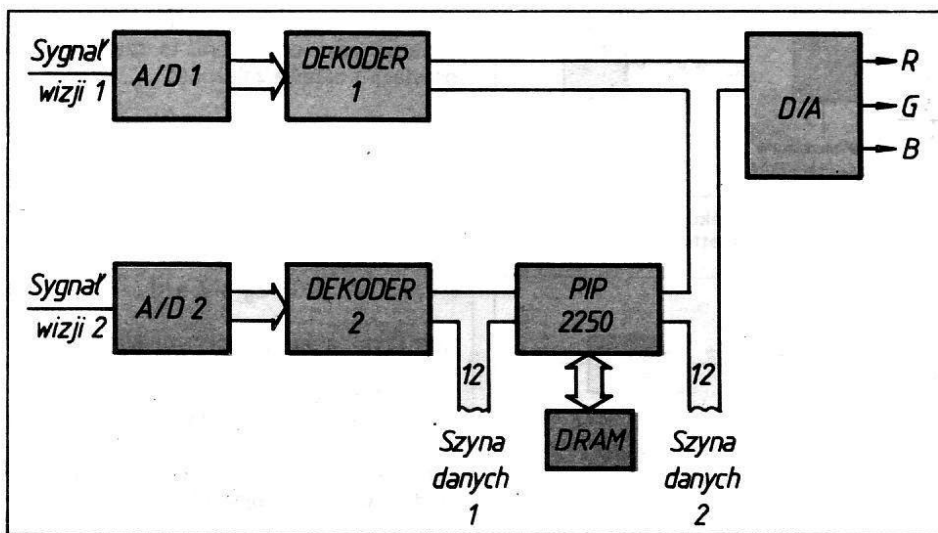
malnego obrazu. Dlatego właśnie wymiary liniowe mniejszego obrazu wynoszą $1/3$ wymiarów liniowych obrazu dużego. Rzeczywiste wymiary obrazu „wpisanego” są nieco mniejsze niż wynikałoby to z przeliczenia teoretycznego, ponieważ tylko 80% (w wymiarach liniowych) małego obrazu jest przetwarzane w postać cyfrową. Wartość każdej próbki jest zapamiętana w postaci słowa ośmiobitowego, w tym: 5 bitów służy do zapamiętania wartości sygnału luminancji a 3 pozostałe zawierają informa-

cję o wartości sygnału różnicowego koloru. Cztery kolejne słowa zawierają komplet informacji o sygnałach Y, R-Y, B-Y.

Na wyjściu przetwornika D/A otrzymuje się sygnały R, G, B o amplitudach 0...1 V. Dodatkowy obraz na ekranie jest otoczony ramką, która może być kolorowa (6 kolorów), czarna lub biała.

Układ PIP2250 jest zasilany napięciem 5 V i ma wyjście zgodne ze standardem TTL.

Tomasz Topolewski



KLUB UŻYTKOWNIKÓW MIKROKOMPUTERA COBRA

Zamieszczamy obok listę użytkowników mikrokomputera COBRA, którzy zgłosili przystąpienie do Klubu. Liczymy na owocną współpracę pomiędzy jego członkami, która być może doprowadzić do dalszej rozbudowy COBRY w zakresie sprzętu i oprogramowania. Oczekujemy sygnałów na ten

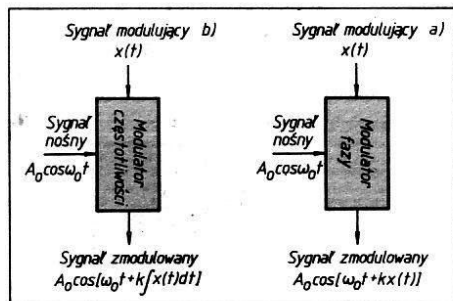
temat. Liczymy także na koleżeńską pomoc ze strony członków Klubu dla tych Czytelników, którzy mają jakiegokolwiek kłopoty z uruchomieniem lub użytkowaniem mikrokomputera.

Modulacja i demodulacja (3)

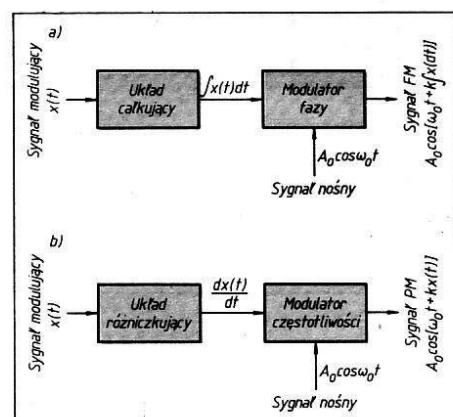
Generacja i demodulacja sygnałów FM i PM

Sygnały FM można generować bezpośrednio, modulując częstotliwość przebiegu nośnego, lub pośrednio — całkując najpierw sygnał modulujący, a następnie modulując sygnałem scałkowanym fazę przebiegu nośnego.

Bloki modulatorów częstotliwości i fazy przedstawiano poglądowo na rys. 1. Z określenia wykonywanych przez nie operacji oraz ze związków między częstotliwością i fazą sygnału, które ustaliliśmy w poprzednim odcinku cyklu, wynika, że posługując się odpowiednio układami różniczkującymi i całkującymi można otrzymać sygnały FM za pomocą modulatora PM i vice versa (rys. 2). Uzyskiwanie sygnału FM za pośrednictwem układu całkującego i modulatora fazy nazywamy pośrednią modulacją częstotliwości



Rys. 1. Schematy funkcjonalne modulatorów: a) fazy, b) częstotliwości



Rys. 2. Ilustracja sposobu otrzymywania sygnału z modulacją częstotliwości za pomocą układu całkującego i modulatora fazy (a) oraz sygnału z modulacją fazy za pomocą układu różniczkującego i modulatora częstotliwości (b)

w odróżnieniu od metody bezpośredniej, w której sygnał modulujący oddziałuje na częstotliwość sygnału nośnego.

Bezpośrednia modulacja częstotliwości

Przy bezpośredniej modulacji częstotliwości sygnał modulujący oddziałuje wprost na częstotliwość sygnału nośnego. Zwykle do tego celu wykorzystuje się oscylatory elektroniczne, w których wartość jednego z elementów reaktancyjnych (indukcyjności lub pojemności), określających częstotliwość obwodu rezonansowego, jest zmieniana proporcjonalnie do wartości sygnału modulującego. Jeżeli L i C są odpowiednio indukcyjnością i pojemnością obwodu rezonansowego oscylatora, to częstotliwość oscylacji f określa zależność

$$f = 1/2\pi \sqrt{LC} \quad (1)$$

Założmy, że pojemność obwodu C jest liniowo zależna od sygnału modulującego $x(t)$

$$C = C_0 + a x(t), \quad (2)$$

przy czym: a jest współczynnikiem proporcjonalności, C_0 — wartością średnią pojemności obwodu. Po podstawieniu zależności (2) do wzoru (1) i założeniu, że zmiany pojemności wywołane sygnałem modulującym są małe w porównaniu z wartością średnią C_0 , otrzymujemy

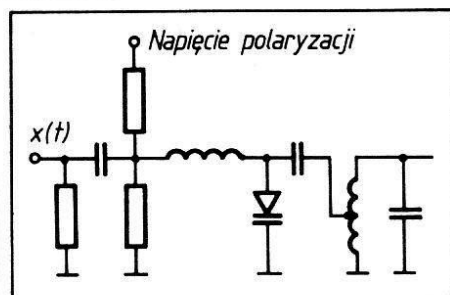
$$f = 1/2\pi \sqrt{L [C_0 + a x(t)]} \approx f_0 + k x(t), \quad (3)$$

przy czym:

$$f_0 = 1/2\pi \sqrt{LC_0},$$

$$k = -a f_0 / 2C_0.$$

Przebieg wyjściowy oscylatora jest oczywiście żądanym sygnałem FM. Rozumując po-

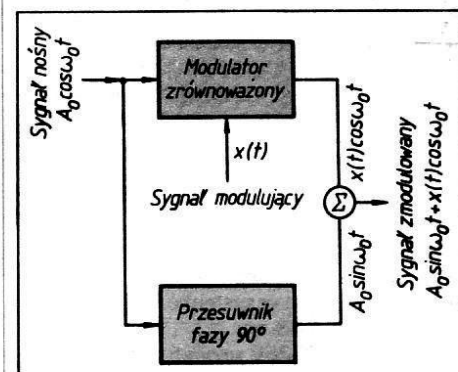


Rys. 3. Modulator częstotliwości z diodą parametryczną

dobnie możemy wykazać, że utrzymując stałą wartość pojemności obwodu rezonansowego, a zmieniając jego indukcyjność proporcjonalnie do wartości sygnału modulującego, uzyskujemy również sygnał FM. Jako elementy reaktancyjne, zależne od sygnału modulującego, wykorzystuje się zwykle półprzewodnikowe diody parametryczne. Przykład modulatora FM z diodą waraktorową przedstawiono na rys. 3.

Pośrednia modulacja częstotliwości

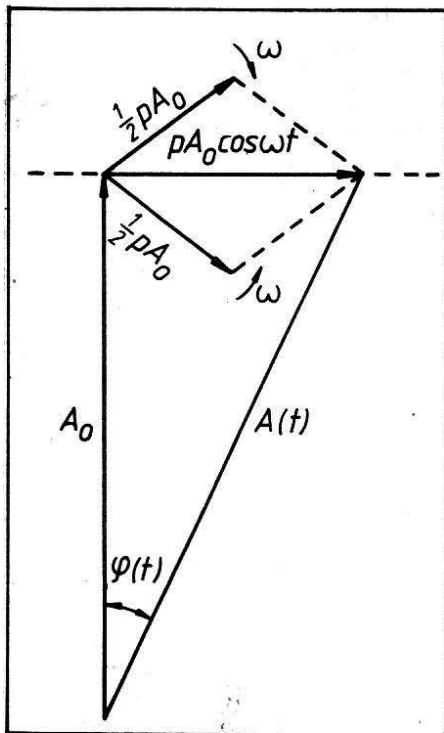
Podstawową zaletą pośredniej modulacji częstotliwości jest łatwość stabilizacji częstotliwości przebiegu nośnego, na przykład za pomocą rezonatora kwarcowego. Modulator FM z modulacją pośrednią składa się z układu całkującego i modulatora fazy. Sygnał zmodulowany fazowo można uzyskać sumując sygnał dwuwstęgowy bez fali nośnej, otrzymany na wyjściu modulatora przesunięty w fazie o 90° . Modulator działający na tej zasadzie jest znany pod nazwą modulatora Armstronga (rys. 4). Zasadę



Rys. 4. Schemat blokowy modulatora fazy w układzie Armstronga

pracy tego modulatora, przy założeniu harmonicznego sygnału modulującego $x(t) = A \cos \omega t$, ilustruje wykres wektorowy na rys. 5. Do przebiegu nośnego o amplitudzie A_0 dodaje się składową prostopadłą o wartości chwilowej $pA_0 \cos \omega t$, będącą wypadkową dwóch wektorów reprezentujących prążki boczne sygnału dwuwstęgowego. Faza chwilowa wektora wypadkowego wyraża się wzorem

$$\varphi(t) = \arctg(p \cos \omega t). \quad (4)$$



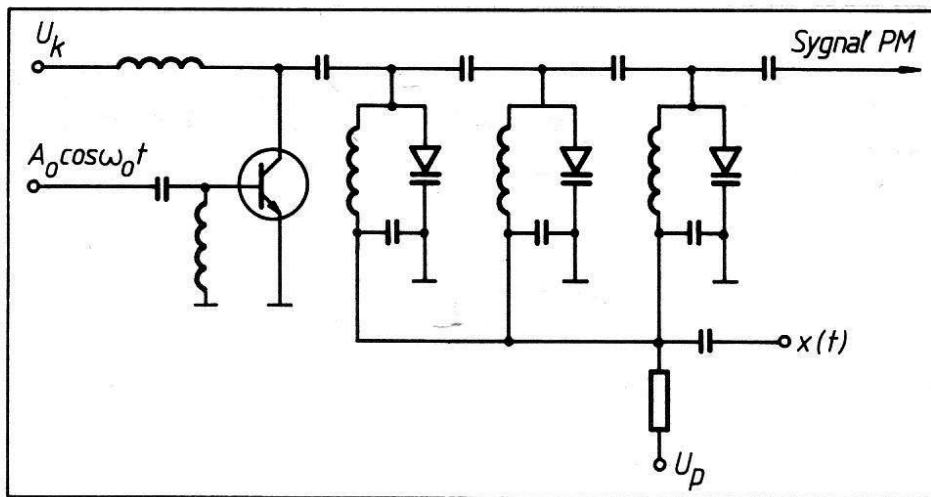
Rys. 5. Wektorowa ilustracja działania modulatora Armstronga

Po rozwinięciu prawej strony wyrażenia (4) w szereg potęgowy, otrzymujemy

$$\varphi(t) = p \cos \omega t - \frac{1}{3} p^3 \cos^3 \omega t + \frac{1}{5} p^5 \cos^5 \omega t - \dots \quad (5)$$

Jak widać, w wyrażeniu na fazę chwilową występuje sygnał modulujący $p \cos \omega t$ oraz jego harmoniczne, powstają więc zniekształcenia nieliniowe. Aby utrzymać zniekształcenia nieliniowe na dostatecznie małym poziomie trzeba stosować małą głębokość modulacji ($p \gg 1$), co prowadzi do małych dewiacji fazy. Zwiększenie dewiacji fazy (częstotliwości) można uzyskać przez powielenie częstotliwości. Dewiacja częstotliwości (fazy) jest bowiem proporcjonalna do krotności powielania. Częstotliwość pracy modulatora musi być oczywiście odpowiednio mniejsza od zamierzonej częstotliwości nośnej nadajnika.

Innym sposobem zwiększenia dewiacji fazy jest kaskadowe łączenie modulatorów, przy



Rys. 6. Modulator fazy z trójobwodowym filtrem pasmowym

czym do wszystkich modulatorów doprowadza się ten sam sygnał modulujący. Dewiacje fazy w tym przypadku sumują się, tak że zastosowanie N modulatorów fazowych w kaskadzie umożliwia uzyskanie sygnału o N -krotnie zwiększonej dewiacji. Schemat trójkrotnego modulatora kaskadowego przedstawiono na rys. 6. W tym układzie modulację fazy uzyskuje się w trójobwodowym filtrze pasmowym. W każdym obwodzie jako element sterowany włączono diodę waraktorową.

Dużą dewiację fazy można również uzyskać w układzie złożonym z modulatora położenia impulsów i filtru pasmowo-przepustowego (rys. 7). Wystarczy bowiem wyfiltrować jedną z harmonicznych przebiegu impulsowego o modulowanym położeniu, aby otrzymać sygnał sinusoidalny z modulacją fazy (więcej o modulacji impulsowej napiszemy w następnym odcinku).

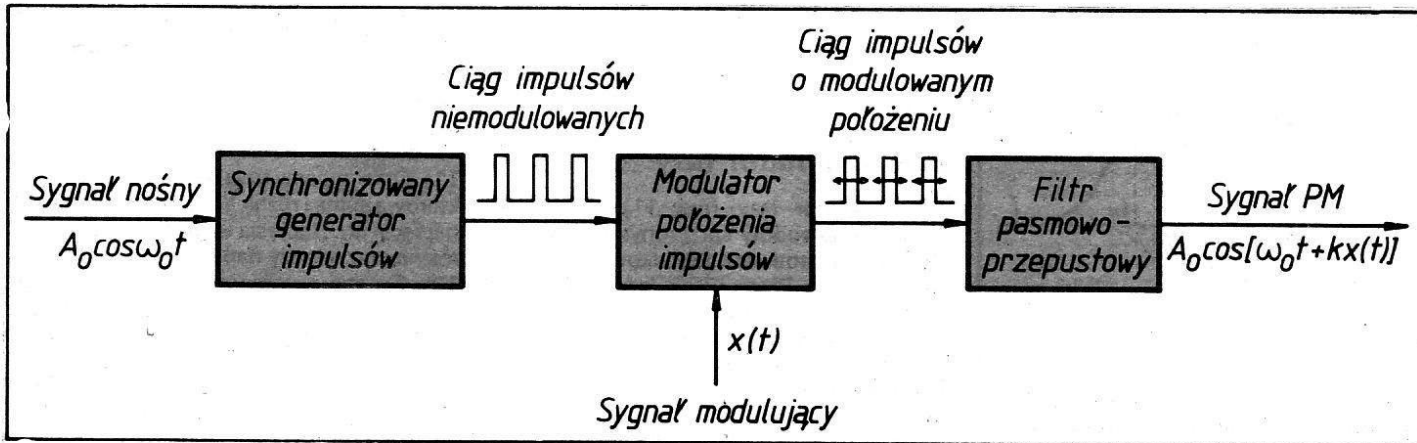
Odbiór sygnałów z modulacją kąta

Ny rys. 8 przedstawiono podstawowy układ odbiornika sygnałów z modulacją kąta. Wiele właściwości takiego odbiornika jest podobnych do właściwości odbiornika superheterodynowego stosowanego do odbioru sygnałów z modulacją amplitudy; istnieją jednak pewne istotne różnice. Szerokość pasma sygnałów FM jest znacznie większa niż sygnałów AM. Szczególną uwagę należy więc zwrócić na stopień przemiany częstotliwości oraz wzmacniacze wielkiej i pośredniej czę-

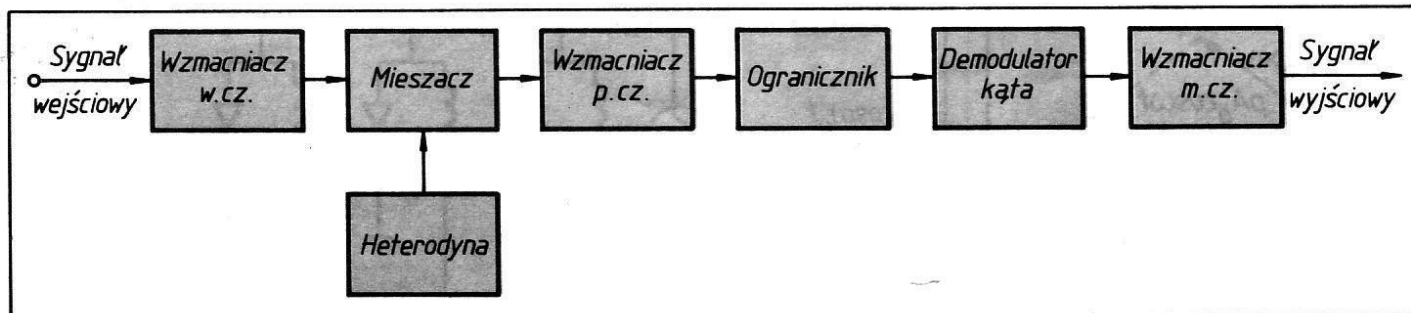
stotliwości. Charakterystyczną cechą odbiornika sygnałów FM jest występowanie ogranicznika amplitudy. Amplituda sygnału z modulacją kąta na wyjściu nadajnika jest stała. Amplituda sygnału doprowadzanego do wejścia odbiornika ulega jednak zmianom w czasie, wskutek zmieniających się warunków propagacji oraz oddziaływania zakłóceń. Zadaniem ogranicznika amplitudy jest usunięcie fluktuacji odbieranego sygnału, dzięki temu znacznie eliminuje się wpływ zakłóceń na jakość odbioru. Po ograniczeniu amplitudy sygnał jest doprowadzany do demodulatora kąta, w którym zostaje odtworzony sygnał modulujący. Znanymi jest wiele demodulatorów częstotliwości i fazy. Omówimy tylko najczęściej spotykane.

Dyskryminator częstotliwości

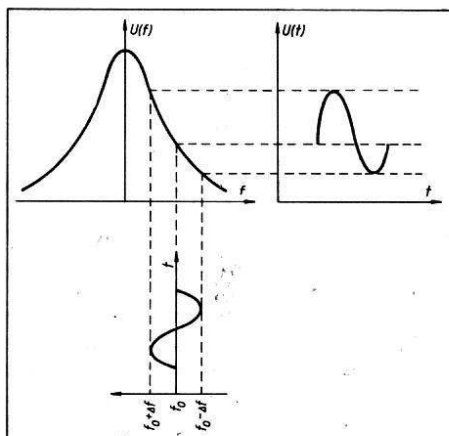
Pierwszą czynnością w procesie demodulacji sygnału FM jest przekształcenie zmian częstotliwości na zmiany amplitudy. Sygnał AM demoduluje się przy użyciu znanych już nam detektorów obwiedni. Układ spełniający wymienione funkcje nazywa się dyskryminatorem częstotliwości. Najprostszym dyskryminatorem częstotliwości jest wzmacniacz rezonansowy pracujący na zbo-
czu charakterystyki rezonansowej, którego pracę ilustruje rys. 9. Nachylenie charakterystyki obwodu rezonansowego nie jest stałe, zwłaszcza dla dużych odstrojeń (duża dewiacja częstotliwości sygnału FM). Otrzymany sygnał AM jest więc silnie zniekształcony, dlatego też omawiany dyskry-



Rys. 7. Schemat blokowy modulatora fazy wykorzystującego modulator położenia impulsów

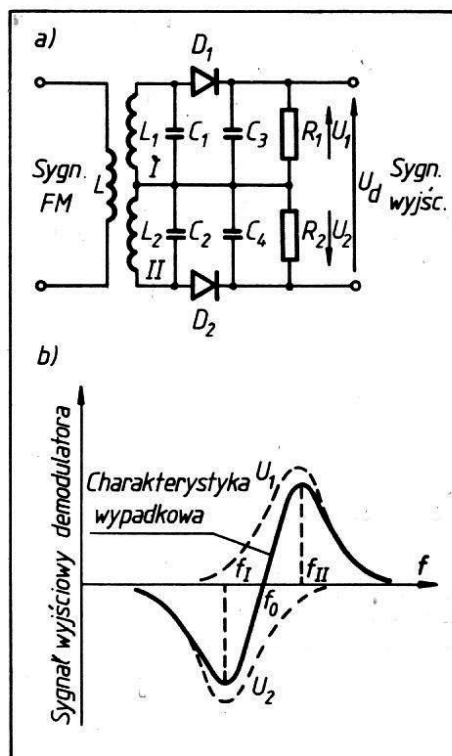


Rys. 8. Podstawowy układ odbiornika sygnałów z modulacją kąta

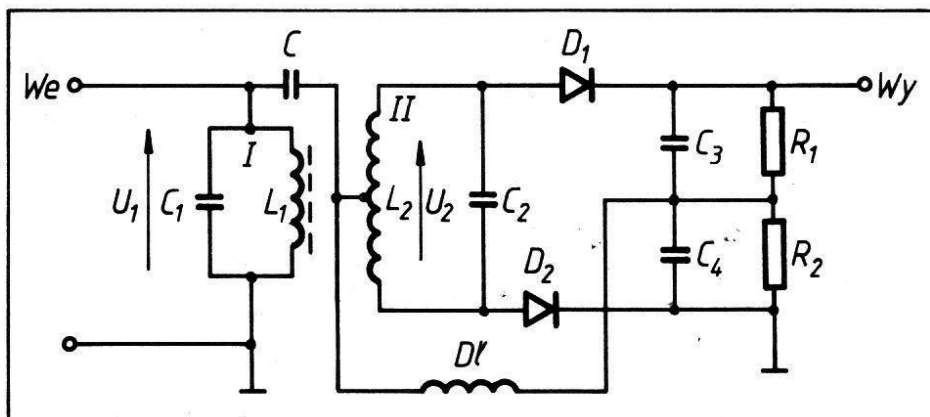


Rys. 9. Dyskryminator częstotliwości z pojedynczym obwodem rezonansowym

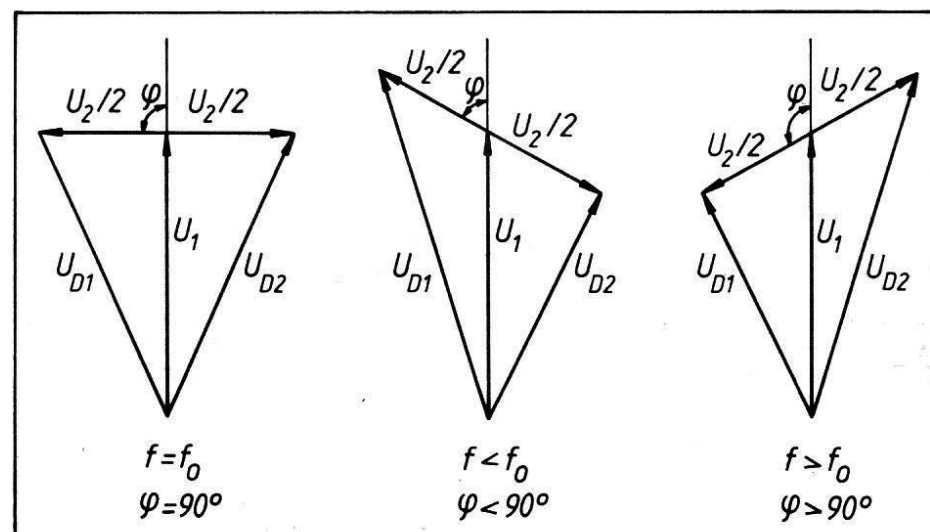
minator częstotliwości nie znalazł praktycznego zastosowania. Poprawę liniowości dyskryminatora częstotliwości uzyskuje się stosując dwa obwody rezonansowe, dostrojone odpowiednio do częstotliwości nieco większej i nieco mniejszej od częstotliwości średniej odbieranego



Rys. 10. Dyskryminator częstotliwości z dwoma rozstrojonymi obwodami rezonansowymi (a) i jego charakterystyka (b)



Rys. 11. Dyskryminator fazy



Rys. 12. Wykres wektorowy napięć w dyskryminatorze fazy

sygnału FM (rys. 10). Przy prawidłowym zestrojeniu charakterystyka dyskryminatora jest liniowa w dużym zakresie odstrojeń (rys. 10b):

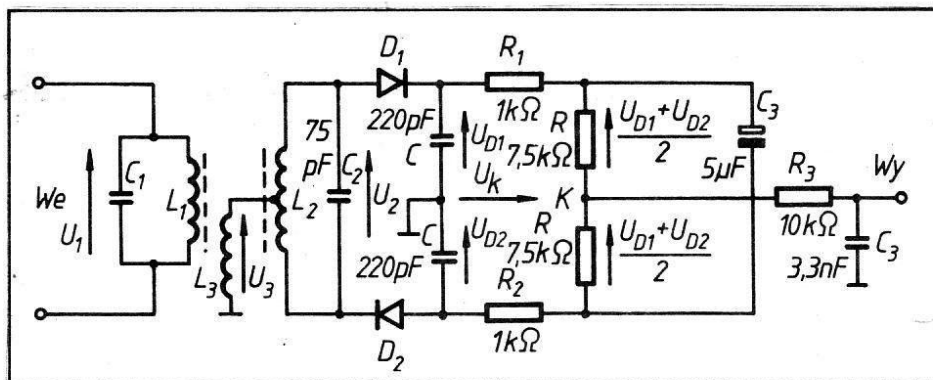
Dyskryminator fazy

Dyskryminator fazy (rys. 11) składa się z dwóch obwodów sprzężonych, dostrojonych do częstotliwości środkowej odbieranego sygnału. Przesunięcie fazy między napięciem U_1 na obwodzie I i napięciem U_2 na obwodzie II wynosi 90° wówczas, gdy częstotliwość sygnału jest równa częstotliwości dostrojenia obwodów. Jeśli natomiast częstotliwość sygnału jest mniejsza od częstotliwości rezonansowej, to przesunięcie fazy między napięciami U_1 i U_2 jest mniejsze od

90° , w przeciwnym wypadku, tzn. gdy częstotliwość sygnału jest większa od częstotliwości rezonansowej, przesunięcie fazy jest większe od 90° .

Napięcie U_1 jest doprowadzane poprzez kondensator C do obwodu wtórnego (rys. 11). Otrzymujemy dwa napięcia będące wektorową sumą i różnicą napięcia U_1 i połowy napięcia U_2 . Napięcia wypadkowe zależą od różnicy faz między napięciami U_1 i U_2 (rys. 12). Są one następnie prostowane za pomocą diod D_1 i D_2 . Różnica wyprostowanych napięć jest proporcjonalna do sygnału modulującego.

W celu zapewnienia właściwej pracy diod w układzie dyskryminatora fazy należy zamknąć obwód dla składowych stałych prądów tych diod. Funkcję tę spełnia dławik D_L , który



Rys. 13. Demodulator stosunkowy

jednocześnie stanowi dużą impedancję dla prądów wielkiej częstotliwości. Przy budowie dyskryminatora fazy należy zadbać o symetrię układu, tzn. o dokładne symetryczne wykonanie obwodu pasmowego i dobór diod o jednakowych charakterystykach. Niespełnienie tych warunków powoduje powstanie zniekształceń sygnału modulującego. Jak wynika z dokładnej analizy, w dyskryminatorze fazy napięcie wyjściowe zależy również od amplitudy napięcia wejściowego. Wymagane jest więc stosowanie ogranicznika amplitudy.

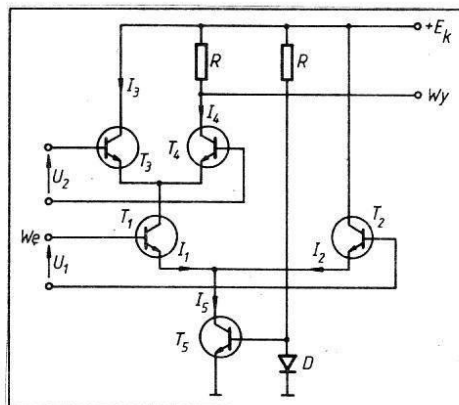
Detektor stosunkowy

Układem detektora FM niewrażliwym na szybkie zmiany amplitudy sygnału wejściowego jest detektor stosunkowy (rys. 13). W porównaniu z układem dyskryminatora fazy detektor stosunkowy ma następujące różnice: diody są włączone w przeciwnych kierunkach, występuje kondensator stabilizujący C_s , sygnał zmodulowany jest pobierany z innego punktu układu.

Napięcie między punktem K i masą jest równe połowie różnicy napięć na kondensatorach C. Jeśli częstotliwość sygnału wejściowego jest równa częstotliwości dostrojenia obwodów rezonansowych, to napięcia na kondensatorach C są jednakowe, a ich różnica U_K równa zeru. Gdy nastąpi zmiana częstotliwości sygnału wejściowego, to napięcia na kondensatorach rozrównowżą się, a ich różnica będzie proporcjonalna do odchyłki częstotliwości. Dzięki obecności kondensatora stabilizującego C_s (duża stała czasu układu RC_s) suma napięć $U_{D1} + U_{D2}$ nie reaguje na szybkie zmiany amplitudy sygnału wejściowego. Prócz tego stosunek U_{D1}/U_{D2} nie zależy od amplitudy sygnału wejściowego. Tak więc napięcie U_K jest niezależne od amplitudy sygnału wejściowego i zależy jedynie od dewiacji częstotliwości. Liniowość pracy układu jest związana krytycznie z jego zestrojeniem.

Demodulator koincydencyjny

Opisane demodulatory częstotliwości: różnicowy i stosunkowy nie są dogodne do scalenia, gdyż wymagają użycia dyskryminatora fazy. Dyskryminatory fazy muszą być stosowane na zewnątrz układu scalonego. Strojenie dyskryminatora jest skomplikowane i pracochłonne. Najodpowiedniejsze do scalenia są demodulatory koincydencyjne, których zasadę działania omówimy na przykładzie układu przedstawionego na rys. 14.

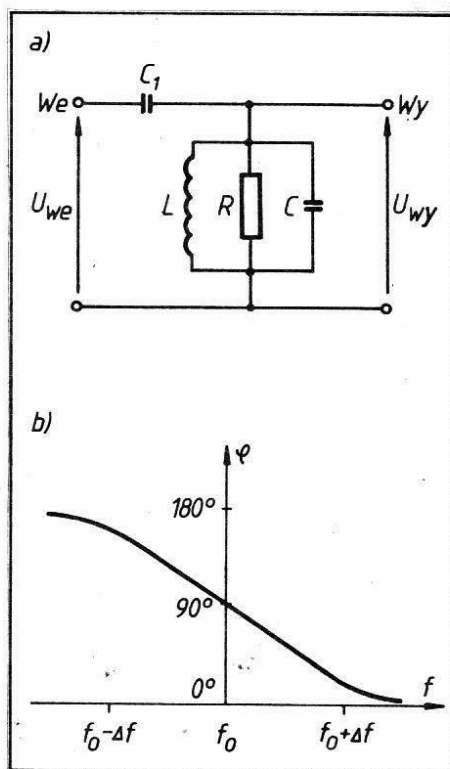


Rys. 14. Jednopołówkowy demodulator koincydencyjny

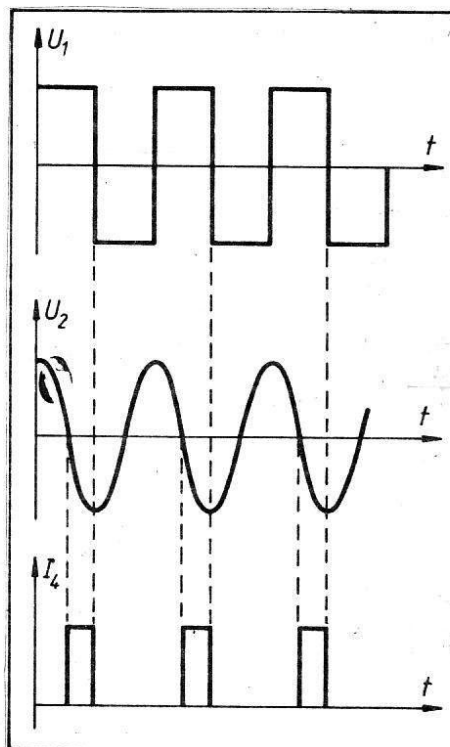
Jest to jednopołówkowy demodulator koincydencyjny, zawierający dwa wzmacniacze różnicowe złożone z tranzystorów T1 i T2 oraz T3 i T4, a także źródło prądowe złożone z tranzystora T5 i diody D. Źródło prądowe utrzymuje stałą wartość sumy prądów I_1 i I_2 (suma prądów I_1 i I_2 jest równa prądowi I_5 i nie zależy od wartości prądów poszczególnych składowych).

Do wejścia demodulatora doprowadza się napięcie z wyjścia wzmacniacza p.cz. Napięcie U_1 ma kształt prostokątny, gdyż jest skutecznie ograniczane we wzmacniaczu p.cz. Do wejścia drugiego wzmacniacza różnicowego (bazy tranzystorów T3 i T4) doprowadza się napięcie U_2 o tej samej częstotliwości jak napięcie U_1 , ale przesunięte w fazie, za pomocą przesuwnika fazy, o kąt φ . Wartość kąta φ zależy od dewiacji częstotliwości napięcia wejściowego (demodulowanego). Jako przesuwnik fazy wykorzystuje się obwód rezonansowy szeregowy lub równoległy. Działanie równoległego obwodu rezonansowego jako przesuwnika fazy przedstawiono na rys. 15. Przy częstotliwości rezonansowej f_0 przesunięcie fazowe wynosi 90° . Jeżeli częstotliwość sygnału wejściowego jest mniejsza od częstotliwości f_0 , to napięcie wyjściowe jest przesunięte o kąt większy od 90° , jeżeli natomiast jest ona większa od f_0 , to kąt fazowy jest mniejszy od 90° . Doprowadzając do wejścia przesuwnika fazy sygnał z modulacją częstotliwości, na jego wyjściu otrzymamy sygnał z modulacją fazy.

Jeżeli chwilowa wartość napięcia U_1 jest dodatnia (zgodnie z oznaczeniami na rys. 14), to tranzystor T1 przewodzi, tranzystor T2 natomiast nie przewodzi. Cały prąd kolektora

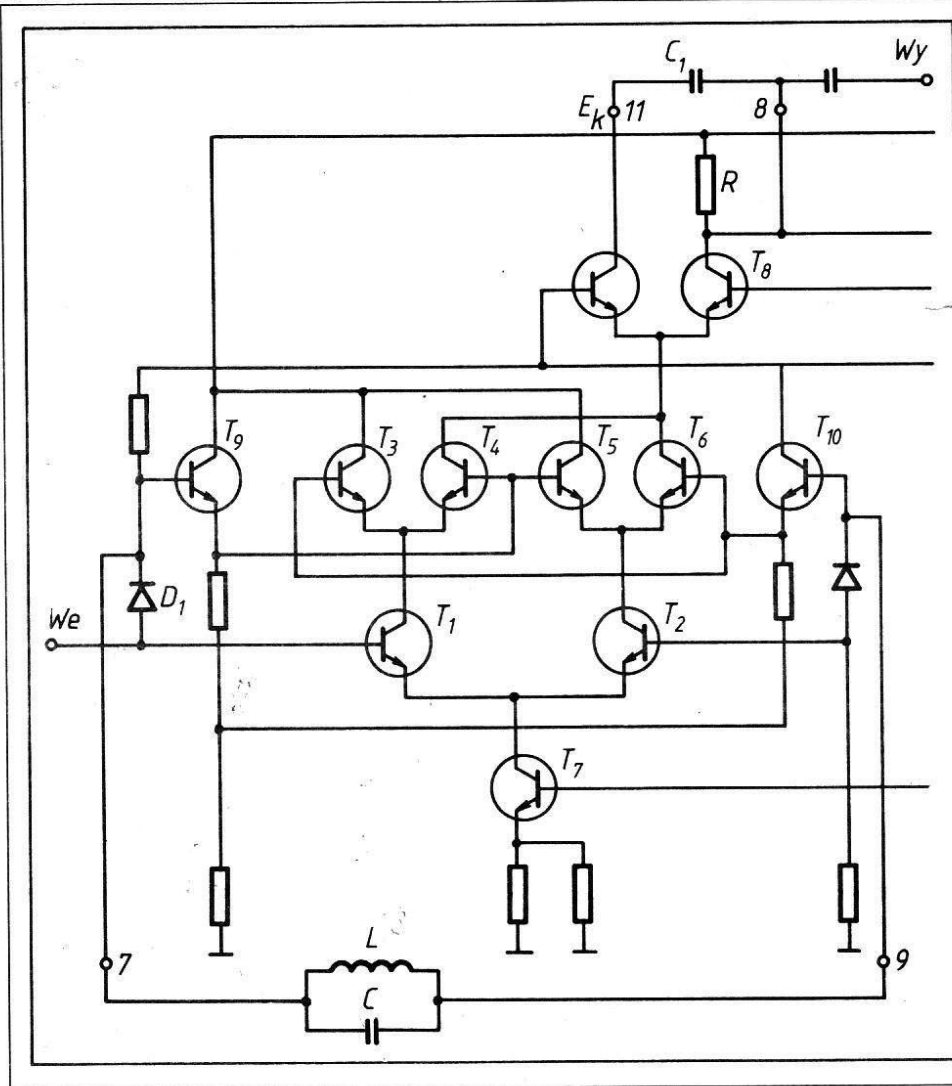


Rys. 15. Przesuwnik fazy w postaci równoległego obwodu rezonansowego (a) oraz zależność przesunięcia fazy od częstotliwości sygnału wejściowego



Rys. 16. Przebiegi napięć i prądów w demodulatorze koincydencyjnym

tranzystora T5 (I_5) płynie przez tranzystor T1 ($I_1 = I_5$). Jeśli w tym samym czasie wartość chwilowa napięcia U_2 jest dodatnia, to przewodzi tranzystor T3, nie przewodzi natomiast tranzystor T4. Przez rezystor R włączony w obwód kolektora tranzystora T4 nie płynie prąd. Prąd kolektora tranzystora T1 płynie przez tranzystor T3. Jeżeli przy niezmienionym napięciu U_1 napięcie U_2 przyjmie wartość ujemną, to przestanie przewodzić tran-



zystor T3, a zacznie przewodzić tranzystor T4. Prąd kolektora tranzystora T1 będzie płynął przez tranzystor T4 i jednocześnie przez rezystor R (włączony w obwód kolektora tranzystora T4).

Przez rezystor R płynie prąd tylko wtedy, gdy jednocześnie napięcie U_1 ma wartość dodatnią, a napięcie U_2 — wartość ujemną. Szerokość impulsu prądu I_4 zależy od przesunięcia fazowego między napięciami U_2 i U_1 , tym samym zależy od dewiacji częstotliwości demodulowanego sygnału. Uśredniając przebieg napięcia na rezystorze R przez dołączenie członu całkującego otrzymujemy na wyjściu układu odtworzony sygnał modulujący. Przebiegi napięć i prądów w omawianym układzie przedstawiono na rys. 16.

Opisany układ jednopołówkowego demodulatora koincydencyjnego jest wrażliwy na przypadkową zmianę symetrii napięcia prostokątnego. Wady tej są pozbawione dwupołówkowe demodulatory koincydencyjne. Na rys. 17 przedstawiono schemat ideowy dwupołówkowego demodulatora koincydencyjnego, wchodzącego w skład układu scalonego UL1242N. Przesuwnik fazy w postaci obwodu rezonansowego LC należy dołączyć z zewnątrz. Strojenie detektora koincydencyjnego jest proste, należy tylko dostroić obwód przesuwника fazy do częstotliwości pośredniej.

Daniel Józef Bem

Rys. 17. Dwupołówkowy demodulator koincydencyjny



BUNDESPOST ZACHOWUJE MONOPOL. Sugestie komisji rządowej na temat zniesienia monopolu zachodnioniemieckiej Bundespost w odniesieniu do niektórych służb łączności nie zostały zaakceptowane przez Bundestag. Większość parlamentarna jest zdania, że działaniami konkurencyjnymi można objąć w RFN tylko około 10% rodzajów służb telekomunikacyjnych. Natomiast według argumentów mniejszości, jedynie całkowite zniesienie monopolu państwowego w tej dziedzinie może być gwarantem sprostania zapotrzebowaniom na nowe służby telekomunikacyjne najbliższej przyszłości.



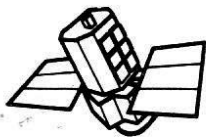
EUROPEJSKI SYSTEM PRZYWOŁAWCZY. Trzy główne kraje zachodnioeuropejskie, Francja, W. Brytania i RFN, uzgodniły zasady radiofonicznego systemu przywoławczego. Mają one rozpocząć w 1988 r. próby systemu obejmujące mieszkańców Londynu, Paryża i Bonn. Porozumienie było negocjowane za pośrednictwem CEPT, która gromadzi wszystkie kraje zachodnioeuropejskie, co gwarantuje przyjęcie w przyszłości systemu przez całą Europę zachodnią. Zgodziło się również na wspólny perspektywiczny standard cyfrowy o przepływności 16 kb/s, który ma być wypróbowany pod koniec obecnej dekady. System będzie pracował w wąskim pasmie 466 MHz. Obecnie system przywoławczy w W. Brytanii obejmuje 350 tys. abonentów, liczba ta ma wzrosnąć w 1990 r. do 1 miliona. Tymczasem w przydzielonym pasmie może pracować najwyżej 500—600 tys. abonentów. Sytuacja będzie jeszcze trudniejsza po zastosowaniu nowoczesnych odbiorników przywoławczych (pager), które — wyposażone w bardziej finyzyjny rodzaj wyświetlacza — będą musiały korzystać z szerszego niż konwencjonalne pasmo.



THOMSON — KONIEM TRÓJAŃSKIM W USA. Firmę nazywają również koniem trojańskim. Mianowicie ten koncern francuski po wykupieniu zakładów elektroniki konsumpcyjnej dwu firm amerykańskich: RCA i General Electric kontroluje obecnie w USA, 23% rynku telewizorów, 17% — magnetowidów i 25% — kamwidów. Dla porównania — jedyna prawdziwie amerykańska firma Zenith ma zaledwie 14,4% udziału w rynku telewizorów. Thomson zapewnił sobie jednak w kontrakcie prawo do używania marki RCA oraz — w okresie 10 lat — marki General Electric na swych produktach wytwarzanych przez amerykańskie filie.



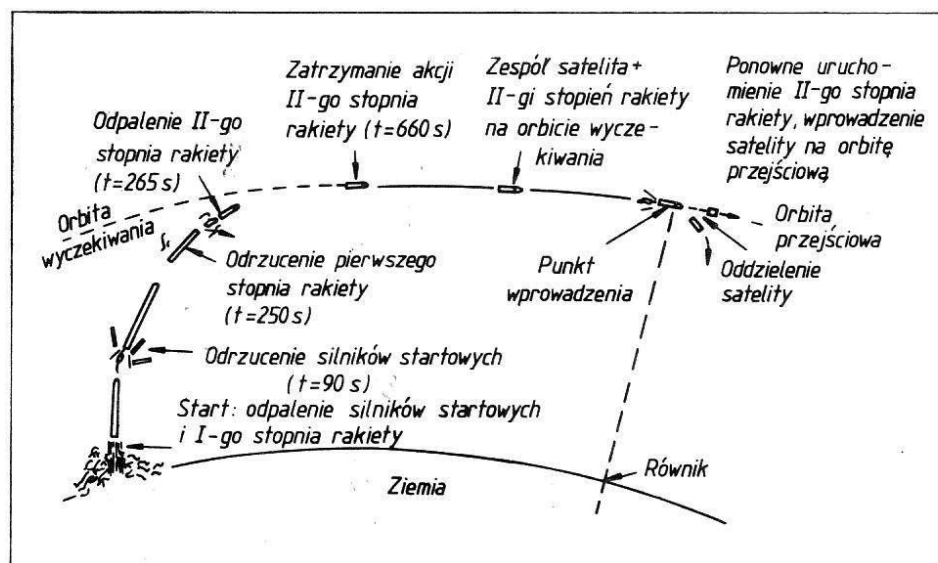
POJAZDOWE URZĄDZENIE DO ŁĄCZNOŚCI SATELITARNEJ. Przewoźna antena satelitarna do współpracy z siecią INMARSAT została opracowana w firmie norweskiej EB Nora. Choć INMARSAT zajmuje się z założenia łącznością z obiektami morskimi, a łączność z abonentami naziemnymi jest dozwolona jedynie w przypadkach awaryjnych i to za zgodą odpowiedniej instytucji PTT, to jednak organizacja INMARSAT zamierza w przyszłości objąć swoją siecią również naziemne stacje przewoźne, licząc na liberyzację dotychczas obowiązujących przepisów. Stacja przewoźna firmy EB Nora składa się z trzech zespołów o łącznej masie 72 kg, z których największy waży 34 kg. Zawierają one antenę, część nadawczą oraz zespół odbiorczy, w tym drukarkę teleksową i telefon. Podczas nadawania urządzenie potrzebuje 260 W mocy i może być zasilane zarówno z baterii jak i z sieci. Stacja ma dostęp za pośrednictwem globalnej sieci INMARSAT do dowolnego abonenta kuli ziemskiej, włączonego do publicznej sieci telefonicznej.



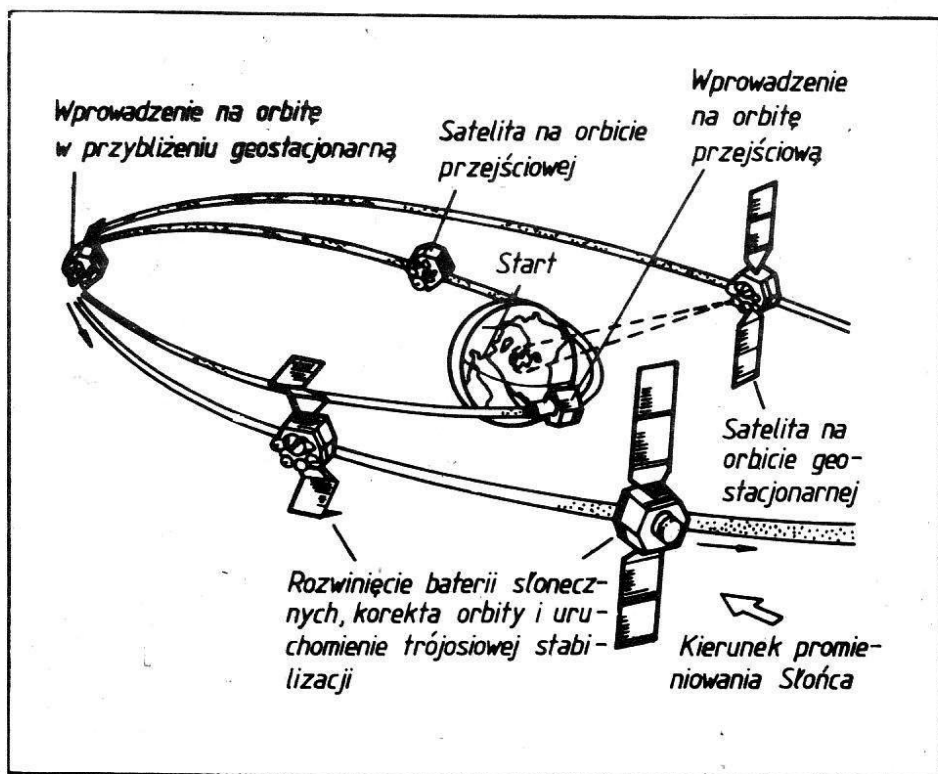
Wprowadzanie satelitów na orbitę

RAKIETY NOŚNE

Po katastrofie Challengera prezydent Reagan oznajmił w kwietniu 1986 r., że amerykańskie promy kosmiczne nie będą używane do wynoszenia na orbitę satelitów komercyjnych. Rakiety nośne jednorazowego użytku stały się więc jedynymi nośnikami cywilnych satelitów telekomunikacyjnych i radiodifuzyjnych.



Rys. 1. Start i wprowadzenie satelity na orbitę przejściową



Rys. 2. Wprowadzenie satelity na orbitę geostacjonarną

Wprowadzenie satelity na orbitę

Rakiety używane do wprowadzania satelitów telekomunikacyjnych i radiodifuzyjnych na orbitę geostacjonarną startują pionowo ze specjalnych polygonów. Odcinek toru, na którym raketa wznosi się pod wpływem siły odrzutu, nazywa się odcinkiem czynnym. Odcinek, na którym silnik nie pracuje — odcinkiem swobodnym. Kształt toru obiektu kosmicznego na odcinku swobodnym określa wektor prędkości na końcu odcinka czynnego. Przy prędkości mniejszej od pewnej prędkości krytycznej obiekt porusza się po torze eliptycznym; przy prędkości większej od krytycznej — po torze hiperbolicznym; przy prędkości równej prędkości krytycznej — po torze parabolicznym. Dlatego prędkość krytyczna zwana jest również paraboliczną. Prędkości mniejsze od parabolicznej nazywa się eliptycznymi, a większe — hiperbolicznymi.

Przy braku zakłóceń zewnętrznych, obiekt wysłany z geocentryczną prędkością eliptyczną w zależności od wartości i kierunku tej prędkości albo spadnie na Ziemię, albo stanie się jej sztucznym satelitą. Najmniejszą początkową prędkość eliptyczną, potrzebną do tego, aby obiekt kosmiczny stał się sztucznym satelitą Ziemi, nazywa się pierwszą prędkością kosmiczną. Odpowiada jej orbita kołowa o promieniu bliskim promieniowi Ziemi, przy czym start rakiety odbywa się w kierunku poziomym. Prędkość dowolnego satelity poruszającego się po orbicie kołowej jest wielkością stałą, określoną wzorem

$$v = \sqrt{\mu/R_a} \quad (1)$$

w którym: $\mu = 3,9872 \cdot 10^{14} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$ jest stałą Ziemi, a R_a — promieniem orbity. Po podstawieniu $R_a = a = 6378 \text{ km}$, otrzymujemy wartość pierwszej prędkości kosmicznej, wynoszącą $7,91 \text{ km/s}$. Prędkość satelity na orbicie geostacjonarnej ($R_a = 42168 \text{ km}$) wynosi $3,07 \text{ km/s}$.

Rakietę nośną, służącą do wprowadzenia satelity na orbitę geostacjonarną, musi wynieść go na wysokość 35790 km (nad równikiem) i nadać mu prędkość na orbicie 3075 m/s . Jeżeli pominąć działanie sił zewnętrznych, to prędkość osiągnięta przez rakietę (znajdącą się początkowo w stanie spoczynku) pod wpływem siły odrzutu wyraża się wzorem Ciolkowskiego

$$v = v_0 \ln (M_0/M) \quad (2)$$

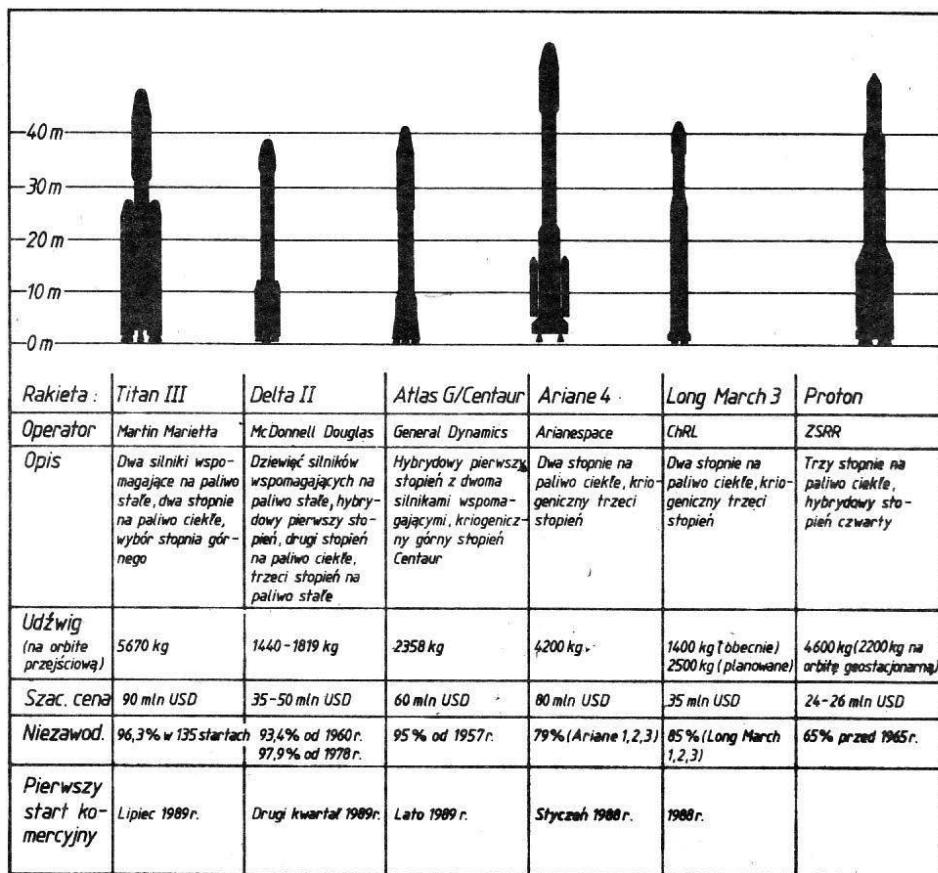
w którym: v_0 jest prędkością wypływu cząstek z dyszy silnika raketowego, a M_0 i M — początkową i końcową masą rakiety. Z wzoru (2) wynika, że rakietę może osiągnąć tym większą prędkość, im większa jest prędkość wypływających cząstek oraz im większą część początkowej masy rakiety stanowi materiał pędny. Prędkość wypływu we współczesnych silnikach odrzutowych na

stałe materiały pędne wynosi 2.2,5 km/s, a w wypadku ciekłych materiałów pędnych — 3...3,5 km/s. Przy technicznie realnych stosunkach masy materiału pędnego do masy rakiety (wraz z ładunkiem użytecznym) jednostopniowa raketa na paliwo chemiczne nie jest w stanie osiągnąć wymaganej prędkości. Z tego względu stosuje się rakietę dwu- lub trzystopniową.

Schemat umieszczenia satelity na orbicie geostacjonarnej przedstawiają rys. 1 i 2. Najłatwiej jest wystrzelić satelitę z poligonu leżącego w pobliżu równika (Przyładek Canaveral — 29°N, Poligon Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) we Francuskiej Gujanie — 5°N). Satelitę strzela się w kierunku wschodnim w celu maksymalnego wykorzystania prędkości obrotowej Ziemi. W pierwszej fazie następuje odpalenie pierwszego stopnia rakiety oraz silników wspomagających (jeśli raketa jest w nie wyposażona). Po około 90 s silniki wspomagające (startowe) są odrzucane, a po około 250 s następuje wypalenie i odrzucenie pierwszego stopnia rakiety. Następnie odpala się drugi stopień, który działa do momentu wprowadzenia rakiety na kołową orbitę o wysokości 185...250 km, zwaną orbitą oczekiwania. Tuż przed przejściem rakiety przez płaszczyznę równika następuje ponowne uruchomienie drugiego stopnia, aż do wypalenia oraz trzeciego (jeśli raketa taka ma) i oddzielenie satelity. Satelita porusza się teraz po eliptycznej orbicie przejściowej, której apogeum jest równe promieniowi orbity geostacjonarnej. Po kilku obrotach na orbicie przejściowej, gdy satelita znajduje się w apogeum, następuje uruchomienie tzw. silnika apogeum, który wprowadza satelitę na orbitę w przybliżeniu geostacjonarną. Silnik ten stanowi inteligentną część satelity. Ostatecznej korekcji elementów orbity i pozycji satelity dokonuje się za pomocą dodatkowych silników odrzutowych.

Rakiety nośne

Decyzja prezydenta Reagana, o której wspomnieliśmy na początku artykułu, spowodowała powrót do rakiet jednorazowego użytku. Obecnie jest do dyspozycji sześć rodzajów rakiet nośnych (rys. 3). Od rozpoczęcia w 1973 r. prac nad europejską rakietą nośną rodzina rakiet Ariane (patrz zdjęcie na okładce AV nr 4/1986) rozrosła się do pięciu typów, choć tylko trzy (Ariane 1, Ariane 2 i Ariane 3) były dotychczas używane. Ariane 1 była stosowana w pierwszych dziewięciu startach (tabl.1) od grudnia 1979 r. do maja 1984 r. oraz w startach 14 i 16. Obecnie ten typ rakiety nie jest już używany. Ariane 1 była rakietą trzystopniową: pierwsze dwa stopnie na paliwo płynne, trzeci — na paliwo kriogeniczne (ciekły tlen i wodór). Raketa miała 47,8 m wysokości i masę 208 ton; była w stanie wynieść na orbitę przejściową masę 1850 kg. Za jej pomocą umieszczono na orbicie satelitę Eutelsat-I F1, pierwszego w Europie satelitę nadającego programy telewizyjne z przeznaczeniem do urządzeń czołowych telewizji przewodowej. Użyto jej także do wystrzelenia pojazdu Giotto, który naj-



Rys. 3. Rakietę nośne dostępne w 1988 roku

bardziej zbliżył się do komety Halleya. Na jedenaście startów dwa były nieudane: L2 w maju 1980 r. i L5 we wrześniu 1982 r. Pierwsze niepowodzenie było spowodowane nieprawidłową pracą wtryskiwacza jednego z silników pierwszego stopnia rakiety, drugie — awarią pompy turbinowej silnika trzeciego stopnia.

Rakietę Ariane 2 jest modyfikacją swej poprzedniczki, umożliwiającą umieszczenie na orbicie przejściowej masy 2175 kg. Użyto jej po raz pierwszy w listopadzie 1987 r. do wystrzelenia pierwszego europejskiego satelity radiodifuzyjnego TV-Sat 1. Ariane 3 różni się od Ariane 2 dodaniem dwóch silników wspomagających (startowych), dzięki temu wzrósł jej udźwig do 2600 kg. Po czterech startach nastąpiła we wrześniu 1985 r. awaria wskutek przecieku zaworu ciekłego wodoru w trzecim stopniu. Następnie jeden start udany i kolejne niepowodzenie w maju 1986 r. To niepowodzenie spowodowało wstrzymanie lotów na przeciąg 16 miesięcy w celu gruntownego przekonstruowania trzeciego stopnia rakiety. Starty wznowiono we wrześniu 1987 r., umieszczając na orbicie dwa satelity: Eutelsat-I F4 i Aussat K3.

Starty rakiet Ariane są już zaplanowane i wykupione do końca bieżącej dekady (tabl. 2). Odbývają się one z poligonu Kourou we Francuskiej Gujanie. Znajdują się tam dwie platformy startowe: stara ELA 1 i nowa ELA 2. Do 1987 r. starty odbywały się tylko z platformy ELA 1. Wymaga ona scalania rakiet bezpośrednio na platformie, co powoduje 6...8-tygodniowe przerwy między kolejnymi startami. W ciągu roku można było dokonać nie więcej niż sześć startów. W

nowym rozwiązaniu montaż rakiety odbywa się poza platformą startową; zmontowana rakietę jest przesuwana na miejscu startu na ruchomym stole startowym. Dzięki temu skrócono przerwy między kolejnymi startami do jednego miesiąca. Jednocześnie wykorzystanie obu platform startowych umożliwi dokonywanie 5 lub 6 startów w okresie od stycznia do czerwca (lipca) oraz 3 lub 4 startów od sierpnia (września) do połowy grudnia. Miesięczna przerwa w ciągu lata jest wykorzystywana na konserwację poligonu.

Zmiana nastawienia rządu amerykańskiego do wykorzystywania promów kosmicznych do wprowadzania na orbitę satelitów komercyjnych spowodowała powrót do rakiet jednorazowego użytku. Rozpoczęto prace nad udoskonaleniem rakiet Titan, Delta i Atlas/Centaur. Rakietę te rozpoczęła wynoszenie satelitów na orbitę geostacjonarną w 1989 roku.

Związek Radziecki i Chińska Republika Ludowa zaoferowały swe rakietę (Proton i Long March 3) do wprowadzania satelitów telekomunikacyjnych na orbitę. Radziecka rakietę Proton umożliwiała wprowadzenie satelity wprost na orbitę geostacjonarną (bez użycia silnika apogeum). Użyto jej między innymi do wyniesienia na orbitę w 1979 roku satelity MAREC 5. Przeszkodą w szerszym wykorzystaniu rakiet radzieckich i chińskich jest amerykańskie stanowisko dotyczące transferu technologii na wschód.

Do konkursu przystępują także Japończycy. Pierwszy model rakiety H-2 będzie zbudowany w 1988 r. Rakietę ta będzie mogła



Historia startów rakiet Ariane

Start	Typ rakiety	Data	Ładunek
L1	Ar1	1979.12.24	CAT
L2	Ar1	1980.05.23	Niepowodzenie: Firewheel, Oscar 1X
L3	Ar1	1981.06.19	Meteosat, Apple
L4	Ar1	1981.12.20	Marecs-A
L5	Ar1	1982.09.10	Niepowodzenie: Marecs-B, Sirio 2
L6	Ar1	1983.06.16	Eutelsat-I F1, Amsat
L7	Ar1	1983.10.18	Intelsat-V F7
V8	Ar1	1984.03.04	Intelsat-V F8
V9	Ar1	1984.05.22	Spacenet F1
V10	Ar3	1984.08.04	Telecom 1-A, Eutelsat-I F2
V11	Ar3	1984.11.09	Spacenet F2, Marecs-B
V12	Ar3	1985.02.08	Arabsat 1A, Brasilsat S 1
V13	Ar3	1985.05.07	G-Star I, Telecom 1-B
V14	Ar1	1985.07.02	Giotto
V15	Ar3	1985.09.13	Niepowodzenie: Eutelsat-I F3, Spacenet F3
V16	Ar1	1986.02.21	Spot 1, Viking
V17	Ar3	1986.03.28	G-Star II, Brasilsat 52
V18	Ar3	1986.05.29	Niepowodzenie: Intelsat-V F13
V19	Ar3	1987.09.15	Eutelsat-I F4, Aussat K3
V20	Ar3	1987.11.21	TV-Sat 1

Konstrukcje do samodzielnego montażu

Na wstępie pozdrawiamy cały kolektyw redakcyjny i gratulujemy pisma w obecnej postaci. Mamy jednak co do tej postaci kilka uwag, które być może pomogą w lepszym redagowaniu pisma. Bardzo denerwujące jest zamieszczanie na łamach pisma rysunków płytek drukowanych celowo zniekształconych. Jaki jest sens ich zamieszczania? Odsyłacie chętnych do Białegostoku, aby kupili sobie rysunek! płytki. Obawiamy się, że jest to rozwiązanie nowatorskie i to w skali światowej. Będąc czytelnikami podobnych pism z CSRS, ZSRR, RFN i W. Brytanii nie spotkaliśmy się z podobnym absurdem. Przecież kupując rysunek płytki, można kupić także schemat rozmieszczenia elementów na płytce, a w takim przypadku nie trzeba marnować papieru i łamów pisma na te zniekształcone rysunki. Oczywiście, nasuwa się tu pytanie, czy nie można znaleźć procenta tych płytek. Wydaje się nam, że redakcję AV stać na wydanie kwoty 1200 zł na zamieszczenie stosownego w tej sprawie ogłoszenia, np. w tygodniku TOP. Nie wierzymy, że w tej sprawie zostało zrobione wszystko co leży w możliwościach redakcji. Bardzo prosimy redakcję o rozważenie i rozwiązanie tego problemu. Popieramy pomysł konstrukcji wzmacniacza i przedwzmacniacza Maxi AV, który charakteryzowałby się parametrami dobrego profesjonalnego sprzętu. Propozycje naszego przemysłu w tej dziedzinie są po prostu żenujące i przy jakości produkowanych w kraju kolumn głośnikowych, jakości wzmacniaczy delikatnie rzecz nazywając, jest niewystarczająca. Popieramy pomysł telewizora kolorowego do samodzielnego montażu. Inicjatywa jest bardzo cenna i potrzebna zwłaszcza dla ludzi młodych, których nie stać na zasilanie skarbu państwa podatkami od luksusu, a którzy potrafią i chcą coś dla siebie zrobić. Jeśli to możliwe, prosimy o wcześniejsze przedstawienie wstępnych założeń projektu. Czy będzie możliwe kupno płytki drukowanej i elementów obudowy? Jakże są wstępne założenia techniczne odbiornika (jaki kineskop)? Czy będzie możliwe wcześniejsze podanie spisu elementów, ponieważ atrakcyjność pomysłu spowoduje duże trudności na rynku podzespołów już i tak okrutnie wybidzonym. Poza tym ciężar finansowy zakupu podzespołów rozłożyłby się w czasie, co nie jest bez znaczenia dla ludzi młodych. Czy istnieje możliwość podania wstępnych kosztów wykonania odbiornika?

Czy redakcji nie wydaje się, że łamy pisma zaczynają być zapychane artykułami zupełnie niepraktycznymi. Czy konieczne jest szpikowanie łamów AV artykułami o mikrokomputerach. Ciągłe obawiamy się, aby AV nie podzieliło losu „Radioelektronika”, który z numeru na numer jest coraz mniej praktyczny, a przeczytanie numeru zajmuje 10 do 15 minut. Oprócz tego trzeba pamiętać, że fani sprzętu komputerowego mają sporo własnych periodyków fachowych, a redakcje AV i „Radioelektronika” niepotrzebnie wchodzą na rynek nasycony i zaspokojony informacjami. Sądymy, że czytelnicy AV z dużą radością powitaliby na łamach pisma schematy i opisy przyrządów pomiarowych, które są niezbędną podstawą dokładności każdego praktyka — czytelnika AV. Tłumaczenie jakoby lukę tę wypełniały inne czasopisma jest śmieszne...

W świetle pomysłu z telewizorem kolorowym warto byłoby przedstawić schematy i opisy takich urządzeń, jak np.: generator pasów kolorowych (PAL/SECAM), co ułatwiłoby strojenie i uruchomienie tych telewizorów, a także w przyszłości ich serwis.

Wydaje się nam, że łamy Audio-Video niepotrzebnie goszczą recenzentów płyt gramofonowych. Na tych dwóch stronach na pewno można drukować coś znacznie bardziej interesującego. Recenzje takie ukazują się i niejako dublują w „Non-Stopie” i „Magazynie Muzycznym”...

Powyższe uwagi być może Redakcja uzna za niesłuszne i krzywdzące ale przedstawiliśmy tylko nasze własne, subiektywne uwagi na temat pisma, które chcemy aby było naszym pismem, o coraz lepszym kształcie i poziomie propozycji.

Plany startów rakiet Ariane

Tablica 2

Start	Data	Typ rakiety	Ładunek
V21	grudzień 87	Ar3	G-Star III, Geostar R01, Telecom 1C
V22	styczeń 88	Ar4	Apex 401, Meteosat P2, Amsat, Panamsat
V23	marzec 88	Ar2	Intelsat-V F14
V24	kwiecień 88	Ar2	TDF-1
V25	maj 88	Ar3	Spacenet IIIR, Geostar R02, SBS5
V26	czerwiec 88	Ar3	Eutelsat-I F5, Insat 1C
V27	wrzesień 88	Ar4	ASTRA 1, MOP 1
V28	październ. 88	Ar2	Intelsat-V F15
V29	listopad 88	Ar4	Tele-X, Skynet 4B
V30	styczeń 89	Ar3	Olympus
V31	luty 89	Ar4	JCSAT, DFS-1
V32	marzec 89	Ar2	Spot 2
V33	kwiecień 89	Ar4	Superbird-A, Hipparcos
V34	maj 89	Ar4	Intelsat-VI F1
V35	czerwiec 89	Ar4	Superbird-B, Inmarsat-2 F1
V36	wrzesień 89	Ar4	TDF-2, DFS-2
V37	październ. 89	Ar4	Satcom K3, Inmarsat-2 F2
V38	listopad 89	Ar4	Intelsat-VI F2
V39	styczeń 90	Ar4	Eutelsat-II A, MOP 2
V40	luty 90	Ar4	TV-Sat 2, G-Star IV, Geostar TR1
V41	marzec 90	Ar4	Eutelsat-II B, Skynet 4C
V42	kwiecień 90	Ar4	Intelsat-VI F3
V43	maj 90	Ar4	ERS 1
V44	czerwiec 90	Ar4	Anik E1
V45	wrzesień 90	Ar 4	Eutelsat-II C, Italsat 1
V46	październ. 90	Ar4	Satcom K4, Geostar II
V47	listopad 90	Ar4	Anik E2
V48	styczeń 91	Ar4	F0, MOP 3

wprowadzać na orbitę geostacjonarną satelitę o masie dwóch ton lub dwa satelity o masie jednej tony. W końcowym etapie rakiet H-2 będzie stosowana do wynoszenia w przestrzeń kosmiczną czteroosobowego minipromu.

Daniel Józef Bem

**ROMAN ZIELONKA, RYBNIK
KRZYSZTOF TYSZKA, GLIWICE**

Jestem czytelnikiem Waszego pisma od początku jego pojawienia się w kioskach „Ruchu”. Uważam, że jest to bardzo dobre pismo techniczne, napisane językiem przyswajalnym także przez elektroników-amatorów, do których się zaliczam. Bardzo podoba mi się cykl „Zestaw hifi dla każdego”. Popieram też pomysł pana Madeja z Olsztyna o prezentacji na łamach Waszego pisma schematu wzmacniacza mocy (40...100 W) nadającego się do współpracy z CD, tym bardziej, że zrobiliście już wstępną w nrze 5/87. Co do pomysłu AV-MAXI, myślę że można adaptować układy i płytki z AV-MINI do wymiarów zaproponowanych przez p. Madeja. Zatem podzielam Wasz pogląd, że nie istnieje konieczność publikacji typu AV-MAXI. Myślę natomiast, że można byłoby pokusić się o odbiornik UKF z demodulatorem FM na pętli PLL, z propozycją pętli scalonej (opisanej w AV lub innej) lub na elementach dyskretnych (albo innych dostępnych w kraju). Myślę także, że można byłoby opublikować schemat telewizora kolorowego i czarno-białego na układach scalonych najnowszej generacji (TDA4500 lub 4503). Uważam, że wielu zaawansowanych elektroników chętnie wykorzysta taką propozycję. Bardzo podoba mi się pozycja o układach scalonych produkowanych w RWPG i proponuję po wyczerpaniu tego cyklu pójść za ciosem, drukując podobny minikatalog o układach scalonych liniowych i cyfrowych czołowych firm zachodnich, gdyż zdobycie jakiegokolwiek katalogu w naszym kraju jest nadal tylko nieziszczalnym marzeniem wielu elektroników.

KRZYSZTOF JASIŃSKI, Łuków

Miłą niespodzianką dla mnie było pojawienie się numerów 5 i 6/87 Audio-Video (czyżby przekształcenie z kwartalnika w dwumiesięcznik, jeżeli tak, to duże brawo). Od dawna bowiem czytam Wasze pismo z dużą przyjemnością i oceniam je bardzo wysoko. Zgadza się jednak z wypowiedzią Pana Leszka Madeja z Olsztyna w nrze 5/87, mówiącą o pewnym zaniedbaniu audio w Waszym piśmie. Popieram również jego głos w sprawie AV-MAXI. Chętnie ujrzałbym również cykl artykułów opisujących sprzęt elektroakustyczny powszechnego użytku (gramofony, magnetofony, wzmacniacze, zespoły głośnikowe). Brawa za AV-MINI, ale wydawałoby się, że logiczną kontynuacją tego cyklu byłby opis budowy dobrych zespołów głośnikowych. Można by przedstawić kilka propozycji alternatywnych (np. zespół z obudową labiryntową, typu compact, bass-reflex). Propozycja wydaje się tym wartościowsza, że nabycie dobrych zespołów głośnikowych w handlu powszechnym jest bardzo trudne (są one owszem produkowane, ale w bardzo małych ilościach trafiają do sklepów). Dziękuję za przeczytanie mojego listu,

jeżeli w czymkolwiek on pomoże, to się cieszę. Pozdrawiam Was serdecznie i tak trzymać Panowie!

ANDRZEJ KRUSZYŃSKI, Łańcut

Na początku listu chciałbym pozdrowić całe grono Redakcji AV i życzyć nadal tak dobrego czasopisma. Gdyby nie TEN cudowny kwartalnik, to większość zapaleńców-amatorów musiałaby się zadowolić urządzeniami prezentowanymi w jedynym „Radioelektroniku”, a tak mają większe pole do popisu i to na terenie sprzętu poważniejszego. Tyle o laurach dla Redakcji, a teraz troszkę o bólach szarego amatora. Jestem elektronikiem i interesuję się budową telewizora kolorowego na układach scalonych wielkiej skali integracji. Prosiłbym bardzo o udostępnienie mi aplikacji układu TDA4501 wraz z końcówkami mocy. Bez tej aplikacji moje wysiłki pójdą na marne.

MIROSLAW SROKA, Olkusz

Red. Opublikowane listy, a jest to reprezentatywna próbka z większego zbioru korespondencji na ten temat, świadczą o tym, że specjalne czasonismo poświęcone urządzeniom do samodzielnego montażu spotkałoby się z dużym aplauzem i miałyby licznych odbiorców. Niestety, Audio-Video nie może stać się wyłącznie organem amatorów majsterkowania. I tak często jesteśmy krytykowani za zajmowanie zbyt dużej liczby kolumn czasopisma przez dział AV-Hobby. Stąd nasz pomysł, aby Ci stosunkowo mniej liczni zamawiali rysunki potrzebne do wykonania płytek drukowanych w skali 1:1 oddzielnie. A są to opłaty niewielkie, bo obciążone tylko kosztami przygotowania rysunku i usługi pocztowej, a nie kosztami projektowania. Chcielibyśmy zwrócić uwagę Czytelników, że nasze propozycje do samodzielnego montażu są oryginalne, specjalnie zamawiane przez redakcję i że są to opracowania kosztowne. Ale na tym działalność redakcji się kończy. Nie jesteśmy przygotowani ani organizacyjnie, ani finansowo, ani prawnie do podejmowania jakiegokolwiek akcji handlowej związanej ze sprzedażą elementów do tych konstrukcji. Natomiast gotowi jesteśmy udzielić zgody każdemu przedsiębiorstwu, które chciałoby podjąć się tego rodzaju działalności na rzecz naszych Czytelników. Reasumując, istnieje tylko taka alternatywa: albo będziemy nadal zamawiać i zamieszczać na naszych łamach propozycje urządzeń do samodzielnego montażu w obecnej formie, albo — jeśli nasi Czytelnicy dojdą do wniosku, że jest to w naszych warunkach niecelowe — zrezygnujemy z działu AV-Hobby. Decyzja należy do naszych Czytelników. W nrze 6/88 AV zamieścimy ankietę, której wyniki będą odpowiedzią na to dręczące nas pytanie.



SIEĆ TELEFONICZNA BEZPRZEWODOWA. Liczne przedsiębiorstwa PTT w Europie Zachodniej podjęły pracę nad wprowadzeniem nowej służby łączności opartej na telefonii bezprzewodowej. Właściciel takiego telefonu będzie mógł skontaktować się z dowolnym abonentem sieci publicznej, jeśli miejsce jego pobytu będzie się znajdować wewnątrz okręgu o promieniu 100...200 m od stacji bazowej TELEPOINT. Takie stacje bazowe powstaną na peryferiach oraz w sąsiedztwie większych miast, na takich samych zasadach jak kabiny telefoniczne. Stacje TELEPOINT będą połączone z łącznicami publicznymi i znajdującymi się tam komputerami. Sieć telefonów bezprzewodowych powstaje we Francji, W. Brytanii, RFN, Norwegii i Szwecji. Idea sieci telefonów bezprzewodowych powstała w CEPT, która opracowała specyfikację takiego telefonu szacując, że koszt nie przekroczy 200 funtów angielskich. Sieć ta ma uzupełniać telefonię komórkową. Zakres pracy — w pobliżu 900 MHz. Moc telefonii wyniesie kilka mW. Warto zwrócić uwagę, że słynny wynalazca i producent komputerów domowych Sir Clive Sinclair utworzył przedsiębiorstwo do produkcji telefonów bezprzewodowych.

W W. Brytanii do 1995 r. powstanie zapotrzebowanie na 5 mln telefonów bezprzewodowych. Dziś jest ich w eksploatacji 300 tys. Przyszłe telefony będą dzięki technice cyfrowej lżejsze, bardziej niezawodne i będą potrzebowały mniejszej mocy. Mówi się również o powstaniu w przyszłości bezprzewodowych central telefonicznych. Na przykład według firmy Ericsson już w 1995 r. 20% nowych pomocniczych central będzie pracować bezprzewodowo. Jedyną wadą telefonii bezprzewodowej w porównaniu z komórkową jest brak możliwości uzyskania połączenia z użytkownikiem telefonu bezprzewodowego. Jednakże te trudności zamierza się usunąć przez cyfrową sieć przywoławczą. Użytkownik mając małeńki odbiorniczek przywoławczy (pager) w kieszeni otrzyma, w przypadku poszukiwania, drogą radiową sygnał i odczyta na wyświetlaczu numer nadawcy, co umożliwi mu natychmiastowe połączenie zwrotne za pomocą telefonu bezprzewodowego. Telefonii bezprzewodowej na większą skalę ma wystartować w W. Brytanii na przełomie 1988/89 r., zaś we Francji w 1990 r. Pierwsze telefony cyfrowe do tego celu miały się ukazać na rynku w ciągu 1988 r.



ELEKTRONIKA I POLITYKA

KOMPUTERY JAKO WZMACNIACZE

Wykorzystanie kaset wideo do walki wyborczej zostało zainaugurowane w USA już w 1980 r. Od tego czasu elektronika odgrywa w kampaniach wyborczych coraz większą rolę. Nasz korespondent z Toronto, Jerzy Bulik przesłał na ten temat do Redakcji „Audio-Video” garść informacji, które uzupełniliśmy kilkoma innymi doniesieniami.

Już w 1980 r. Ronald Reagan zaryzykował wysłanie do swych wyborców kaset wideo, a więc wówczas, gdy park magnetowidów w USA był jeszcze bardzo mały. Przy obecnym nasyceniu tym sprzętem gospodarstw domowych kasety stały się najskuteczniejszym środkiem zindywidualizowanej agitacji wyborczej.

Podczas zebrań przedwyborczych, na których rozdziela się uściski dłoni oraz prowadzona jest przez kandydata na prezydenta krótka wymiana zdań z ich uczestnikami, pracuje wielu specjalnie zaangażowanych kamerzystów, którzy starają się nie uronić żadnego gestu, żadnej korzystnej sceny. Skopiowane odcinki takich ujęć, rozesłane pod właściwe adresy, dopełniają reszty dzieła. Każdemu schlebia pokazanie się na ekranie własnego telewizora pod ramię z prezydentem lub przypatrywanie się wraz z gośćmi jak to prezydent państwa całuje jego latorośl.

Innym sposobem dotarcia do wyborców są sieci satelitarne. Komitety wyborcze wykupują emisje, normalnie zaszyfrowane, na czas rozmowy kandydata z wyborcami poszczególnych miast czy regionów, co umożliwia swobodną dyskusję o problemach lokalnych i wciągnięcie w sposób indywidualny w swoje arkana małych społeczności. Olbrzymią rolę w przygotowaniu tego typu kampanii odgrywają komputery. Obydwie wielkie partie polityczne USA — republikanie i demokraci szeroko wykorzystują w swojej działalności komputery. Pionierami byli w tej dziedzinie republikanie, których kwatery główna w Waszyngtonie jest wyposażona od 1978 r. w komputer VAX DEC 20 oraz w zakupione w ostatnich latach komputery Wang i VAX 8600.

Komputery są używane w tym wypadku do przesyłania informacji, treści afiszów, ulotek itp. za pomocą sieci poczty elektronicznej, do bezpośredniego zbierania funduszy na działalność partyjną (małe sumy od wielkiej liczby ofiarodawców), do analizy tendencji wyborczych, do badania opinii publicznej itd.

Najbardziej spektakularne są jednak zastosowania komputerów jako banków danych. Banki te zawierają wszelkie możliwe informacje o kandydatach (organizacjach) własnych i przeciwników politycznych, ale przede wszystkim wypowiedzi i stanowiska zajęte przez

uczestników życia politycznego w głosowaniach i dyskusjach na forum Izby Reprezentantów, Senatu itp. Dzięki prawie natychmiastowej dostępności do tej olbrzymiej masy informacji możliwe jest skonfrontowanie w ciągu bardzo krótkiego czasu (co najwyżej paru godzin) wypowiedzi czy odpowiedzi określonej osoby z jej rzeczywistą przeszłością polityczną. Oto kilka ciekawych przykładów wykorzystania komputerów w tej dziedzinie. Ze „wsparcia komputerowego” korzystał prezydent Reagan w czasie swej kampanii wyborczej w 1980 r. Jedną z telewizyjnych „wizytówek” kandydata Partii Demokratycznej, wiceprezydenta Mondale’a nakręcona była na pokładzie USS Nimitz. Prezydent Reagan wykorzystując wiedzę komputerową o nim wytknął W. Mondale’owi, że powinien stać w wodzie, a nie na pokładzie tego okrętu, gdyż głosować przeciwko udzieleniu funduszy na jego budowę. Fakt ten był w bazie danych, na którą złożyły się informacje z 400 000 dokumentów opisujących osobę i działalność W. Mondale’a. Bank danych wykorzystywany jest także i w drugą stronę. Opierając się na wszelkich dostępnych informacjach o własnym kandydacie wyszukuje się jego słabe punkty, aby być przygotowanym do odparcia ataków.

Jedną z konserwatywnych grup USA zamierzała rozwinąć wielką kampanię telewizyjną przeciwko 33 demokratycznym członkom Kongresu. Pracownicy centrali Partii Demokratycznej łącząc się legalnie z komputerem jednego z biur federalnych odkryli, że wspomniana grupa (zorganizowana jako Komitet) zalega z płatnościami do kasy państwa na sumę około 3 mln dolarów. Umysłny „przeciek” uświadomił członkom owego konserwatywnego Komitetu, że zostanie on skompromitowany, jeśli uruchomi kampanię przeciwko demokratycznym członkom Kongresu. I kampania nie ruszyła...

Inaczej jakościowo wykorzystał technikę komputerową senator D. Kraus w swej kampanii w 1982 r. Odwiedził on każdy dom w swoim okręgu wyborczym i zabiegał o poparcie jego kandydatury rozmawiając z każdą rodziną. Dane z tych rozmów były gromadzone w pamięci komputera i razem z innymi informacjami tworzyły komputerową sylwetkę każdego wyborcy. Na podstawie tych danych możliwe było przygotowanie osobnego, zindywidualizowanego listu do każdego wyborcy, listu — uwzględniającego jego stosunek do partii politycznych, stopień zaangażowania politycznego, priorytety polityczne, poglądy na sprawy polityczne i społeczne itp. elementy. Nic dziwnego, że po otrzymaniu listów, które odpowiadały ich poglądom, wyborcy poparli masowo kandydaturę D. Krause’a. Dzisiaj obok listów przesyłane są również kasety wideo. W USA uważa się, że do ostatnich wyborów prezydenckich wykorzystanie komputerów w polityce przeżywało swoje „średniowiecze”. Panuje pogląd, że kampania 1988 r. jest pierwszą, w której rzeczywiście wykorzystuje się potencjał komputerów. W związku z tym warto są przytoczenia dwie ciekawe opinie.

Pierwsza. Komputery w polityce pracują jak wzmacniacze. Potęgują możliwości dobrego, dobrze pracującego zespołu i dobrze przygotowanej kampanii. Mogą też być przyczyną katastrofy w skali trudnej do wyobrażenia w rękach źle pracującego zespołu i źle przygotowanej kampanii.

Druga. Wykorzystanie komputerów w polityce prowadzi do dalszej demokratyzacji życia politycznego. Duże możliwości i stosunkowo niska cena komputera osobistego zrodziły nową generację polityków. Polityków, którzy mają wyobraźnię i rozmach, którzy umieją dostrzec i wykorzystać potencjał tkwiący w informatyce. Możliwość sukcesu w walce politycznej nie zależy już w tak dużym stopniu jak to miało miejsce poprzednio od zasobów finansowych kandydata. Oznacza to otwarte (czy może uchylone) drzwi dla nowych ludzi w polityce.

Opracowano na podstawie korespondencji **dr Jerzego Bulika**.



INDONEZJA ZAMIERZA WYBUDOWAĆ WŁASNĄ WYRZUTNIĘ RAKIETOWĄ. Dotąd kraj ten wiązał plany umieszczenia w kosmosie serii swoich satelitów Palapa z amerykańskimi wyrzutniami rakietowymi. Niepowodzenia związane z promem kosmicznym oraz opóźnienia w harmonogramie zachodnioeuropejskiej rakiety Ariane spowodowały zmianę zainteresowań Indonezji. Po wizytach w ZSRR i Chinach Indonezja doszła do

wniosku, że zrobiłaby lepszy interes, gdyby sama wybudowała wyrzutnię raketową. Położenie Indonezji na równiku jest do tego celu idealne i przyczyniłoby się do obniżenia kosztów operacji. Indonezja będzie mogła nie tylko umieścić na orbicie swoje satelity po niższej cenie niż proponują jej to amerykańskie konsorcja, lecz również oferować po konkurencyjnej cenie wystrzelenie satelitów innych państw.

CA

Skrót od ang. *Computer Animation*, dziedzina zajmująca się komputerowymi metodami tworzenia ruchomych obrazów. W porównaniu z tradycyjną animacją otwiera nowe możliwości algorytmicznego opisu dynamiki obrazu ruchu oraz stosowanie interpolacji obrazów. Ca wymaga komputerów o dużych mocach obliczeniowych. Jest stosowana w filmie i telewizji do produkcji sekwencji trikowych, filmów reklamowych, animowanych filmów reklamowych, animowanych filmów dla dzieci, a także filmów edukacyjnych. (rp)

CG

Skrót od ang. *Computer Graphics*, oznaczająca dziedzinę nauki i techniki zajmującą się syntezą obrazów za pomocą komputera. Obraz jest tworzony najczęściej na ekranie mo-

nitara, za pomocą plotera lub drukarki. W nowszych systemach CG stosuje się nasświetlarki laserowe dające obraz bezpośrednio na kliszy fotograficznej. Podstawowym problemem CG jest utworzenie opisu obrazu w formie algorytmu lub struktury danych, a następnie wytworzenie obrazu za pomocą urządzenia wejściowego. W interakcyjnych systemach CG modelowanie obrazu odbywa się najczęściej za pomocą odpowiednich manipulatorów (digitizer, mysz). (rp)

Komputerowe przetwarzanie obrazów

Dziedzina nauki i techniki związana z komputerowym generowaniem obrazów na podstawie obrazów wzorcowych. Obraz wzorcowy (fotografia, rysunek, obraz telewizyjny) może być wprowadzony do komputera za pomocą kamery lub specjalnego analizatora nazywanego skanerem. W prze-

twarzaniu obrazów stosuje się skomplikowane przekształcenie (np. filtrację, przekształcenia Fouriera), za pomocą których można poprawić jakość obrazu lub wyodrębnić potrzebne informacje. Niektóre z tych metod należą do oddzielnej dziedziny wiedzy nazywanej automatycznym rozpoznawaniem obrazów i umożliwiające komputerową analizę symboli graficznych (głównie tekstów). (rp)

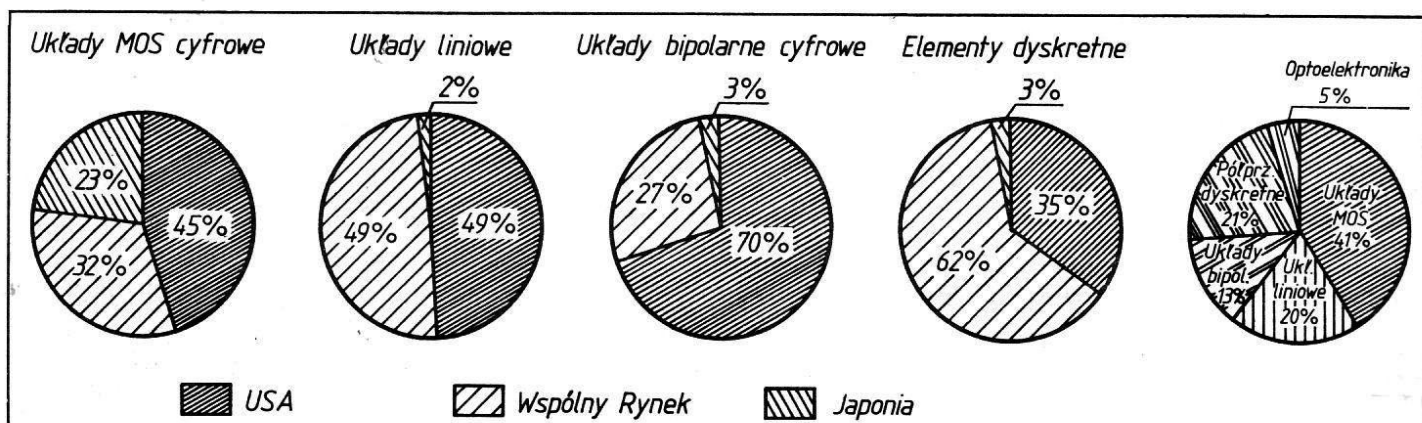
Skaner graficzny

Urządzenie służące do przetworzenia obrazu na zapis cyfrowy. Zazwyczaj stosuje się skanery laserowe, które mogą analizować obrazy z rozdzielczością do kilku tysięcy punktów na cal. Skanery są często używane w systemach DTP (ang. desktop publishing) służących do komputerowego składu tekstów zawierających ilustracje i symbole graficzne. (rp)



POKRYCIE ZAPOTRZEBOWANIA EUROPY ZACHODNIEJ NA PÓŁPRZEWODNIKI. Poniższe wykresy ilustrują w jak niewielkim stopniu Europa Zachodnia pokrywa własnymi produktami potrze-

by w zakresie elementów półprzewodnikowych, zwłaszcza układów scalonych wielkiej skali integracji. Piąte kółko przedstawia strukturę rynku. (Źródło: Dataquest Inc, kwiecień 1987).



W następnych numerach...

- Transmisja dźwięku w telewizji satelitarnej. W 31 kanałach w pasmie Ku sygnały dźwiękowe są przesyłane analogowo, w 5 stosuje się różne wersje MAC.
- Salon Dźwięku i Obrazu w Paryżu. Reportaż.
- Elektronika molekularna. Elementarne układy logiczne, sieci logiczne, perspektywy zastosowań.
- Pamięci DRAM 4 Mb. Przegląd aktualnej techniki.
- Analizatory widma. Prezentacja amplitudy sygnałów składowych w funkcji częstotliwości.
- Nowe kamwidy Video 8 firmy Sony.
- Computer Expo — Toronto 1988
- AV-Hobby. Telewizor z układem scalonym TDA4505. Część II.
- Automatyzacja odbioru w radiofonii UKF-FM. Opis systemu znającego pod skrótem RDS.

WYDAWNICTWO CZASOPISM
I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

SIGMA

PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ
ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

00-950 Warszawa, skrytka 1004
ul. Biała 4

We współpracy z Centralnym Ośrodkiem
Badawczo-Rozwojowym Elektroniki
Sprzętu Powszechnego Użytku (COBREPU)

UWAGA: Urządzenia opisane w AV są przeznaczone do samodzielnego montażu tylko do celów badawczych lub indywidualnego użytkownika. Wykorzystanie wzorów AV w celu obrotu handlowego wymaga uzyskania licencji. Informacji udziela Redakcja.

Redaktor naczelny: dr inż. Jerzy Auerbach

Redaktorzy działowi: prof. dr inż. Daniel Józef Bem (Systemy, układy; Telewizja satelitarna); doc. mgr inż. Jerzy Chabłowski (Nowa technika, Test); doc. dr hab. Wiesław Marciniak (Podzespoły, aplikacje); dr Ryszard Pelka (Technika cyfrowa dla wszystkich); mgr inż. Wojciech Skulimowski (AV-hobby); mgr inż. Wanda Trzebunia-Siwicka (Miernictwo)

Sekretariat redakcji: Alicja Krzesińska

Opracowanie graficzne: Teresa Mianowska

Redaktor techniczny: inż. Bogdan Szymczak

Kreślenie rysunków: Sławomir Tobolski

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy

Adres redakcji: COBREPU, ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa. Telefon: 18-93-25

Skład techniką fotokładu. Indeks 37404. Nakład 170 000 egz. Cena 150 zł. Druk: Zakłady Graficzne Tamka, Warszawa, Zam. 2175-1300-88 U-40

dokończenie z str. II okł.

Natomiast bardzo dobrze mi się pracuje z Krzysztofem Ciężkowskim, który jest programistą i spełnia rolę jak gdyby pośrednika między mną a komputerem. Na przykład, tworząc ostatnio czołówkę dla Pegaza, pytam go — co ja mogę na tym zrobić? I on demonstruje mi kilkadziesiąt różnych możliwości plastycznych, z których mogę wybrać pewne elementy i stworzyć całość projektu.

Co jest Pana zdaniem najbardziej fascynujące w grafice komputerowej? W jaki sposób można by porównać tę technikę tworzenia z technikami tradycyjnymi?

Dla artysty zajmującego się grafiką sensu stricto jest to po prostu nowa technika. Był kiedyś drzeworyt, potem techniki metalowe, litografia, sitodruk. Jeżeli rozłożymy kilka prac wykonanych różnymi technikami, to w oczy rzuci się różnorodność struktury plastycznej. To samo drzewo wykonane różnymi technikami będzie miało różną fakturę, różną strukturę, będzie wykonane innymi środkami plastycznymi. Odkryłem, że komputer i drukarka również wyciskają piętno swojej techniki na danej pracy. Jest możliwość posługiwania się plejadami różnych rastrów. Mogę na przykład pryskać areografem, czyli jak gdyby mgłą rastrową, i zapelniać powierzchnię określonym deseniem. W innych technikach jest to praktycznie niemożliwe. Uroda tego sprzętu zaczyna się jednak dopiero przy tworzeniu grafiki użytkowej. Przy tworzeniu jakiejś kompozycji jest wymagana pewna liczba prób. Na próby te komputer odpowiada wspianale: nie zużywa papieru ani farb, nie brudzi i w bardzo szybki sposób umożliwia sprawdzenie wielu wariantów kolorystycznych i kompozycyjnych. Jeżeli jeden z tych wariantów, będący elementem pewnej całości, odpowiada mi, mogę go zapisać w pamięci, a następnie w dowolnym momencie odtworzyć i wpasować w następny element. Gdybym chciał zrobić to samo techniką tradycyjną, musiałbym wykonać pewne znaki w tuszu, sfotografować je, wyciąć i porozklejać na płaszczyźnie. Proszę sobie wyobrazić ile to będzie trwało. Przygo-

towanie, na przykład dyplomu, zajęłoby około dwóch dni, podczas gdy za pomocą komputera mogę tę pracę wykonać w ciągu 3—4 godzin. Tu zaczynają się jednak pewne schody. Pakiety programowe, którymi dysponujemy nie mają np. ładnego liternictwa, ładnych krojów. Tego trzeba się dopracować samemu. W miarę upływu czasu, gdy ma się odpowiednie biblioteki znaków, praca staje się łatwiejsza.

Oprócz zalet, technika ta ma z pewnością i wady. Jakie ograniczenia są dla Pana najbardziej odczuwalne?

Najwięcej kłopotu sprawia przejście z tego sprzętu do poligrafii. W Polsce nie ma drukarni, do której mógłbym zanieść dyskietkę i poprosić o wydrukowanie z niej mojego plakatu. Do tego potrzebne są bardzo kosztowne urządzenia, np. naświetlarki laserowe, na które nas nie stać. Nie ma też kamery, która rozwiązałaby mi pewne problemy związane z animacją przestrzenną.

Są przecież instytucje, które mogłyby być mecenasami grafiki komputerowej — film, telewizja czy też akademie sztuk pięknych.

Sprzęt musi na siebie zarabiać. Obecnie jest pewne zainteresowanie ze strony telewizji i to pozwala nam mieć pewne nadzieje na przyszłość, że będzie nas stać na to, aby zainwestować w sprzęt. Akademie sztuk pięknych mają komputery, tylko że posiadanie samego komputera z monitorem nie rozwiązuje jeszcze sprawy. Potrzebnych jest wiele dodatkowych urządzeń, nie mówiąc o oprogramowaniu. To wszystko bardzo dużo kosztuje.

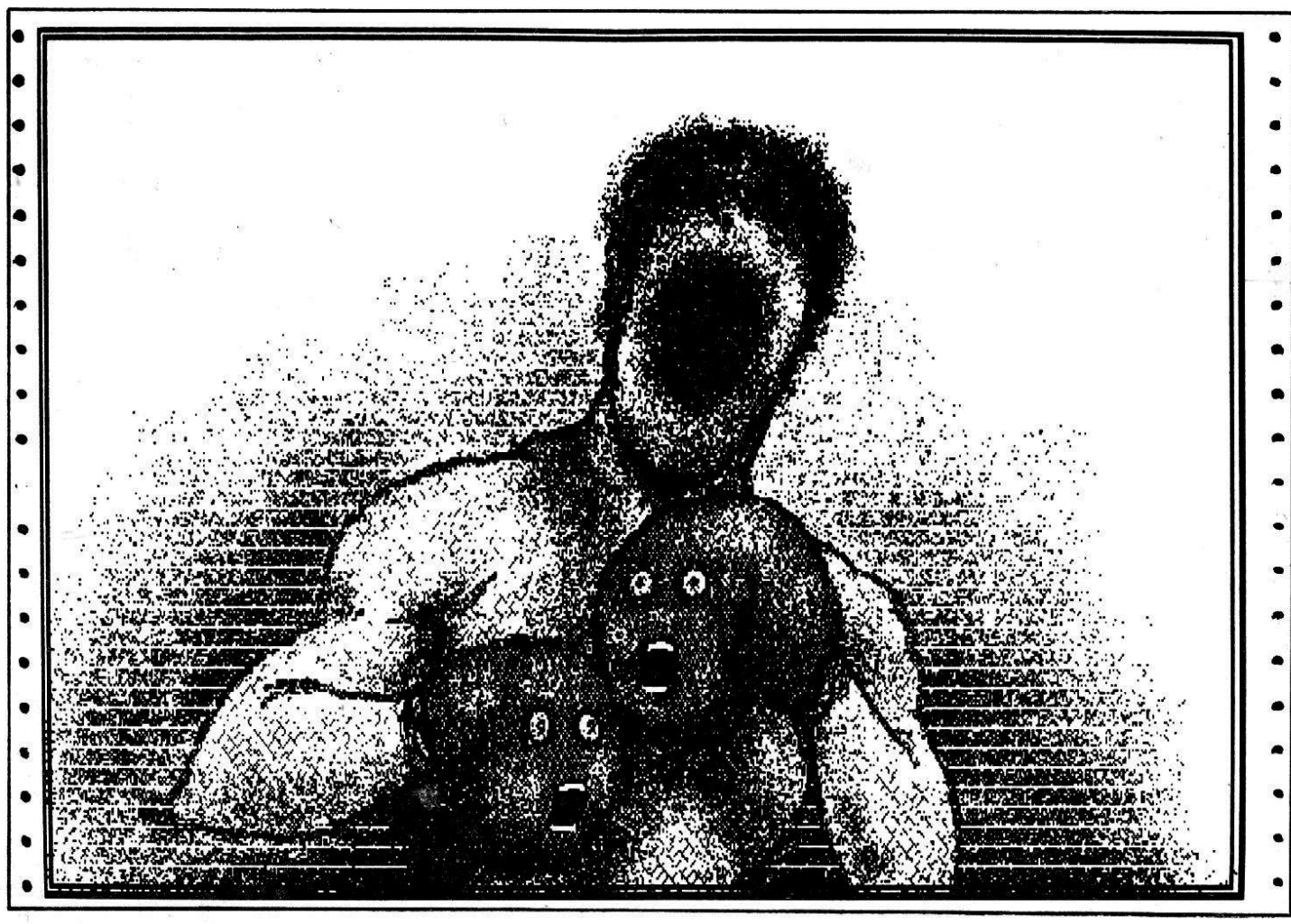
Jakie perspektywy widzi Pan zatem przed grafiką komputerową w Polsce? Czy możemy wyjść poza grafikę użytkową, czy też jest to tylko marzenie?

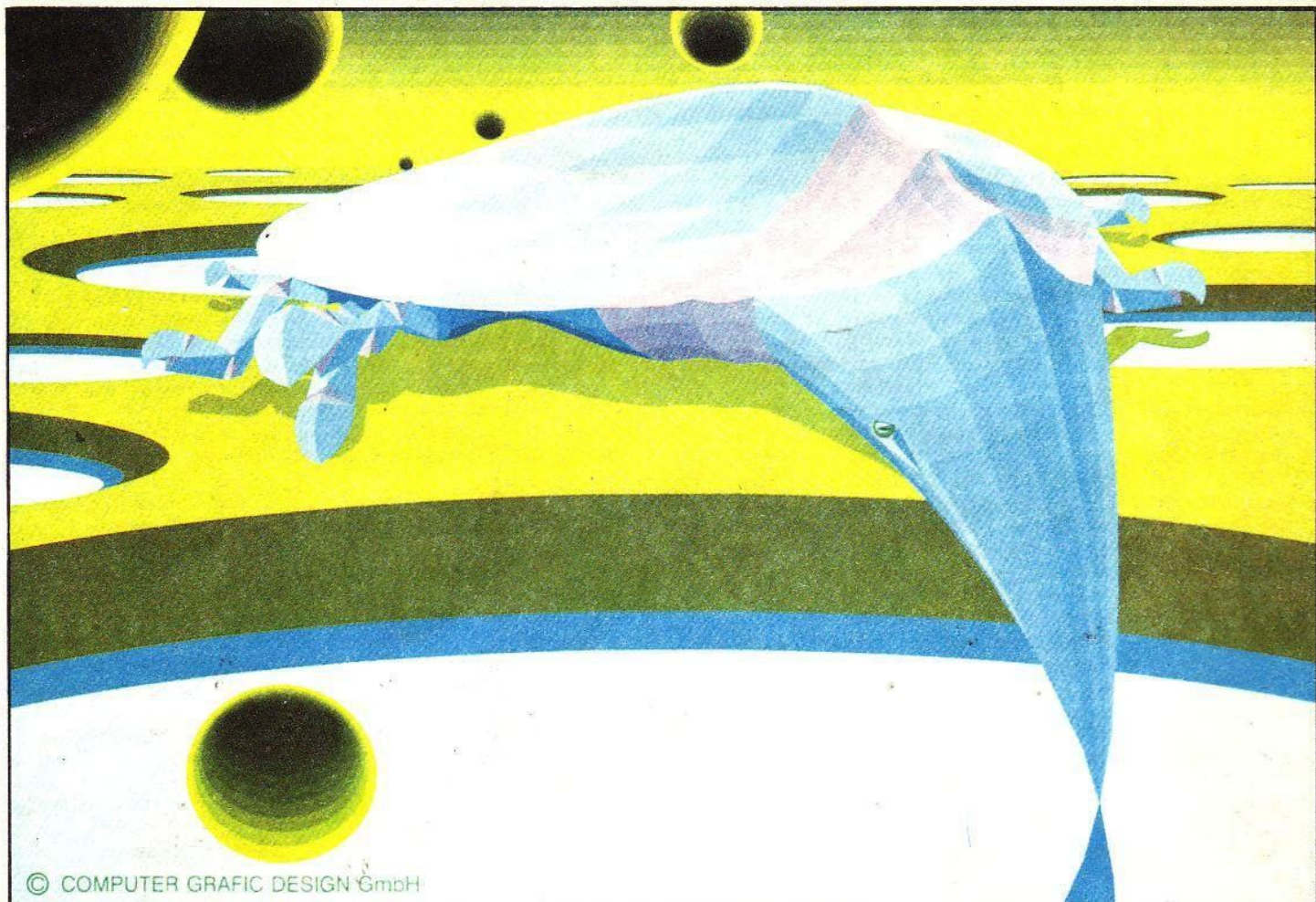
Takie marzenia się spełniają, jeżeli spotkają się fanatycy. Jeżeli nie chce się przeskoczyć barier, to nic się nie osiągnie.

Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiał **Ryszard Pelka**

Fot. Krzysztof Kupczyk





© COMPUTER GRAFIC DESIGN GmbH

Artystyczna grafika komputerowa (artykuł wewnątrz numeru)

